



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

SARIKUYRUK (*Seriola dumerili*) YAVRULARINDA CANLI
AĞIRLIK ARTIŞINDAKİ EKONOMİK OPTİMUM NOKTANIN
BELİRLENMESİ

ALPASLAN KARA

Yüksek Lisans Tezi

HATAY
AĞUSTOS-2007

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	I
ABSTRACT	II
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
ÖNSÖZ	VI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3. 1. Materyal	12
3.1.1. Yavru Toplama Yeri	12
3.1.2. Yavru Toplama Materyali	13
3.1.2.1. Trata	13
3.1.2.2. Motorlu Tekne	13
3.1.2.3. Yavru Taşıma Materyali (Taşıma Tankları)	14
3.1.2.4. Toplama Kovaları	15
3.1.3. Deneme Yeri	15
3.1.4. Yem Materyali	17
3.1.5. Balık Materyali	18
3.1.6. Havuz Materyali	18
3.1.7. Suyun Fiziksel Parametrelerini Ölçmek İçin Kullanılan Aletler	19
3.1.8. Aylık Örnek Tartımlarında Kullanılan Gereçler	19
3.2. YÖNTEM	20
3.2.1. Denemenin Kurulması ve Planlanması	20
3.2.2. Trata Ağları ile Yavruların Doğadan Toplanması	21
3.2.3. Yemleme	21
3.2.4. Su Parametreleri.....	22
3.2.5. Canlı Ağırlık Kazancı	22

3.2.6. Günlük Canlı Ağırlık Kazancı	22
3.2.7. Spesifik Ağırlıkça Büyüme Oranı	23
3.2.8. Yem Değerlendirme Oranı.....	23
3.2.9. Yaşama Oranı	23
3.2.10. Verilerin Değerlendirilmesi	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	25
4.1. Araştırma Bulguları	25
4.1.1. Su Sıcaklığı	25
4.1.2. Çözünmüş Oksijen	25
4.1.3. Ph	26
4.1.4. Ağırlıkça Büyüme	26
4.1.4.1. Aylara Göre Canlı Ağırlık Olarak Büyüme Oranı	26
4.1.4.2. Canlı Ağırlık Kazancı	27
4.1.4.3. Günlük Canlı Ağırlık Kazancı	28
4.1.4.4. Ağırlıkça Spesifik Büyüme	29
4.1.4.5. Yem Dönüşüm Etkinliği	29
4.1.4.6. Yem Değerlendirme Oranı Bakımından Ekonomik Optimum Noktanın Belirlenmesi.....	31
4.1.4.7. Yaşama Oranı	31
4.2. Tartışma	32
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	38
KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	46

ÖZET

SARIKUYRUK (*Seriola dumerili*) YAVRULARINDA CANLI AĞIRLIK ARTIŞINDAKİ EKONOMİK OPTİMUM NOKTANIN BELİRLENMESİ

Yapılan çalışmada, sarıkuyruk (*Seriola dumerili*) İskendrun Körfezi'nde alternatif tür olarak kültüre alınmış ve ekonomik optimum noktası araştırılmıştır. Denemede su parametreleri aylık olarak ölçülmüştür. Araştırmada, ortalama ağırlığı 50 ± 5 g olan *Seriola* yavrularından 700 adet kullanılmıştır. Balıkların beslenmesinde içeriği %45 protein, %22,3 yağ, %9,25 nem, %9 kül ve %14,45 selüloz nişasta lif vs. olan levrek yemi kullanılmıştır. *Seriola* yavruları, çapı 12m, derinliği 3m olan yüzer ağ kafeslerde kültüre alınmıştır. Deneme süresince her ay sarıkuyruk yavrularının aylık ağırlık artışı ölçülmüştür. Bu ölçümlere dayalı olarak Canlı Ağırlık Kazancı (CAK), Günlük Canlı Ağırlık Kazancı (GCAK), Spesifik Büyüme Oranı (SBO), Yaşama Oranı (YO) ve Yem Değerlendirme Oranı (YDO) incelenmiştir. Pelet yeme alıştırmak amacıyla %50 oranında sardalya içeren yem verilmiştir ve beslenen *Seriola* yavrularında 1,16 YDO elde edilmiştir. Yalnızca pelet verilen aylar içerisinde Ekim ayında 1,85 YDO bulunmuştur. Beş aylık bir kültür periyodunda *Seriola* yavruları $1031,5 \pm 50$ grama ulaşmıştır.

Ekonomik olarak optimum büyüme noktası aylar bazında bakıldığında ortalama 1,95 YDO oranı ile *S. dumerili*'nin ekonomik bir balık olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Seriola dumerili*, yüzer kafesler, kafes kültürü, yem değerlendirme oranı, besleme

ABSTARACT

THE DETERMINATION OF ECONOMIC OPTIMUM POINT FOR A LIVE W INCREASE IN YELLOWTAIL (*Seriola dumerili*) FRY

Yellowtail (*Seriola dumerili*) was cultured as alternate species in İskenderun Bay, in Turkey. Economical optimum point was investigated. Water quality parameters such as, pH, temperature, turbidity and dissolved oxygen were measured monthly. Total 700 yellowtail (*S. dumerili*) fry of 50 ± 5 g average weight were used in this research. Fish were fed with a commercial sea bass feed, containing 45% protein, 22,3% lipid, 9,25% moisture and 14,45 other feed ingredients. Yellowtail fry were taking under culture in floated cage with 12 m. diameter and 3 m. depth. Yellowtail fry were sampled monthly to measure increase weight. Based on these measurements, live weight increase (LWI), daily live weight increase (DLWI), specific growth rate (SGR), survival rate (SR) and food conversion rate (FCR) were calculated. 50% sardine added mixture feed were given to adapt the pelet feed. In september 1,16 FCR were obtained from *Seriola* fry fed with this feed. Among the months which only pelet feed were given, in October FCR was calculated as 1,85. At the and of 5 months culture period, *Seriola* fry were recorded to reach $1031,5 \pm 50$ g from 50g.

Average economic growth point was calculated with a 1.95 food conversion rate, thus, yellowtail can be regarded as an economic fish to culture.

Key words: *Seriola dumerili*, floating cage, cage culture, food conversion rate, feed

2007, 46 pages

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SBO	Ağırlıkça Spesifik Büyüme Oranı
CAK	Canlı Ağırlık Kazancı
GCAK	Günlük Canlı Ağırlık Kazancı
YDO	Yem Değerlendirme Oranı
YO	Yaşama oranı
d	Denye

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Beslemede kullanılan levrek yemi içeriği.....	17
Çizelge 4.2 Ağustos 2006 ve aralık 2006 tarihleri arasındaki sıcaklık, oksijen, turbidite ve pH değerleri.....	26
Çizelge 4.3. Ölçüm değerlerine göre sarıkuyruk yavrularının deneme parametreleri... ..	30
Çizelge 4.4. Çizelge 4.4. Akdeniz’de yapılan <i>S. dumerili</i> kültürü çalışmaları	37

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Meydan Köy sahili.....	12
Şekil 3.2. a Trata ağı kanat kısmı.....	13
Şekil 3.2. b Trata ağı torba kısmı	13
Şekil 3.3. Trata ile avcılıkta kullanılan tekne.....	14
Şekil 3.4. Yavru taşıma tankları.....	14
Şekil 3.5. a Mendirek içi kafes görünümü.....	15
Şekil 3.5. b Mendireğin açık denize olan bağlantısı.....	16
Şekil 3.6. a 9 cm lik <i>Seriola</i> yavrusu.....	17
Şekil 3.6. b 46 cm lik <i>Seriola dumerili</i>	17
Şekil 3.7. Havuz materyali.....	18
Şekil 3.8. Aylık örnekleme tartımlarında kullanılan gereçler.....	19
Şekil 4.9. Deneme süresince ortalama sıcaklık, çözülmüş oksijen, turbidite ve pH değerlerinin değişimi.....	25
Şekil 4.10. Deneme sürecinde büyüme.....	27
Şekil 4.11 Aylara göre canlı ağırlık değerleri.....	28
Şekil 4.12 Günlük canlı ağırlık kazancı.....	28
Şekil 4.13 Spesifik büyüme performansı.....	29
Şekil 4.14. Yem dönüşüm etkinliği.....	30

ÖNSÖZ

Ülkemizde, su ürünleri yetiştiricilik sektöründeki kısıtlı sayıdaki tür üretimi, bu sektörün iç ve dış piyasadaki rekabet gücünü olumsuz yönde etkilemektedir. Piyasayı canlandırmak açısından alternatif türlere geçilmesi, bu çalışmayı kilometre taşı yapmaktadır. Bu çalışmada alternatif tür olan sarıkuyruk (*Seriola dumerili*) balığının, kafes sistemlerinde büyüme performansına dikkat çekilerek, ekonomik yönden optimum büyüme noktası tespit edilmeye çalışılmıştır.

Lisans üstü eğitimim boyunca bana yol gösteren, yetiştiricilik dalında etkili bir tez konusu seçmemi sağlayan değerli hocam Yrd.Doç.Dr. Hülya ŞEREFİLİŞAN'a ve arazi çalışmalarında desteğini esirgemeyen değerli hocam Uzm. Menderes ŞEREFİLİŞAN'a yürekten teşekkür ederim.

Değerli jüri üyelerim sayın Prof. Dr. İhsan AKYURT ve sayın Yrd.Doç.Dr. Şahver Ege HİŞMİOĞULLARI hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarımda yardımcı olan değerli arkadaşlarım Yalçın Töre ve Ziya Alan'a sonsuz teşekkür ederim.

1. GİRİŞ

Su ürünleri pek çok ülkede gıda zinciri içinde çok önemli bir yere sahiptir. Bazı bölgelerde tüketilen gıdalar arasında ilk sırada yer almaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliği ülkemiz için yeni sayılabilecek konular arasındadır. 1970'li yıllarda başlayan bu çalışmalardan oldukça olumlu sonuçlar alınmıştır. Sözkonusu yıllarda ülkemiz halkı yeni tanıştığı bu konu ile yakından ilgilenmiş ve 2004 yılında yetiştiricilik konusunda üretim potansiyelimiz 80.000 tona ulaşmıştır. Kültür balıkçılığı yelpazesi içerisinde levrek ve çipura yetiştiriciliği yanı sıra ekonomik açıdan değerli bazı yeni türler yetiştirilmeye başlanmıştır. Sarıkuyruk (*Seriola dumerili*) yetiştiriciliği, bu anlamda alternatif ve yeni bir tür olup, dünya pazarı içerisinde oldukça önemli bir yer edinmiştir. Balık yetiştiriciliğinin birçok dalında olduğu gibi sarıkuyruk üretiminde de öncülük yapan ülke Japonya'dır. Bu balığın yetiştiriciliği üzerine yapılan esas çalışmalar 1960 yılından sonra başlamıştır. Sarıkuyruk balığı Japonya halkı için çok önemli bir balık türü olup, tuzlanmış ve kurutulmuş olarak büyük bir beğeniyle tüketilmektedir. Japonya'daki nüfus artışı ve ekonomideki gelişme nedeniyle bu halkın iyi bir balık tüketimine yönelmesi bu balığın zamanla pahalı bir ürün olmasına neden olmuştur. Avcılığın zaman zaman azalması sarıkuyruğun yetiştiriciliğe alınmasını teşvik etmiştir.

Sarıkuyruk (*S. dumerili*) *Perciformes* takımının, *Carangidae* ailesinin epibentik ve pelajik bir üyesidir (Manooch ve Potts, 1997a). Bu tür, Karayib denizinden Brezilya'ya, Meksika körfezinden Pasifik, Hint ve Doğu Atlantik Okyanusuna ve Akdeniz'e kadar bir dağılım göstermiştir (Fischer, 1978; Manooch, 1984; Shipp, 1988; Manooch ve Potts, 1997a; b; Thompson ve ark., 1999). Avcı, sarıkuyruk, akya ya da imtiyaz olarak adlandırılan *S. dumerili*, 18-72 m derinlikler arasında otluk, sazlık veya kayalık alanlarda yaşam sürdüğü tespit edilmiştir (Fischer, 1978; Manooch ve Potts, 1997b). *S. dumerili* larvalarının doğal ortamdaki besinlerini planktonik crustacealar özellikle copepodlar oluşturmaktadır. Bu balıkta kanibalizme benzer bir davranış olan terriotropizm davranışı gözlemlendiği yani balık yeme doysa bile diğer balıkların yem almasını engelleme girişiminde buldukları bildirilmektedir (Anraku ve Azeta, 1965; Sakakura ve Tsukamoto, 1996). Predatör bir balık olan *S. dumerili* besin olarak genellikle *Trachurus trachurus*, *Scomber*

scomber, *Engrailus encrasicholus*, *Sardina pilchardus*, *Merluccius merluccius* ile beslendiği, ayrıca cephalapod (*Loligo vulgaris* ve *Sepiola sp.*) ve *crustacea* (*Squilla*) ile sık sık beslendiği mide içeriği çalışmalarında tespit edilmiştir (Lazzari ve Barbera, 1988, 1989a; Matallanas ve ark. 1995).

Fuziform bir vucut şekline sahip olan bu tırde, maksimum boy 190 cm ve maksimum ağırlık ise 80.6 kg olarak bildirilmiştir. Genellikle 100 cm ve 10-15 kg olarak avlanılmaktadır (Paxton, J.R.1989). Ağzın uştunden dorsale doğru sarı bir çizgi balığın belirgin özelliğidir. Sırt yuzgecinde 8 adet işın bulunur. Dorsal yumuşak işın sayısı 29-35 adettir. Anal işın sayısı 3, anal yumuşak işın sayısı ise 18-22 arasındadır.

S. dumerili, ticari değeri bakımından piyasayı canlandıran önemli bir balıktır. Dünya balığılığı içerisinde 1996'da *Seriola* tırlerinden 58.000 ton avlanılmıştır (FAO, 1998). Buna karşın 1996 yılında ticari değeri yuşsek olan *Seriolanın* Japonya da uşetimi, avlanılan miktarın 3 katı daha fazla olmuştur (150.000 ton) (Nakada, 2000). *Seriolanın* dünya balığılık pazarı içerisinde geri kalan payı 4.093 ton (1996) ile Kore, 1123 ton (1996) ile USA ve 1111 ton (1996) ile Meksika paylaşmıştır(FAO, 1998). En son FAO(2004) değerlerine gore toplamda dünya su uşrnleri uşretiminin (balık, crustacea, yumuşakça ve kurbağa) 45,468,356 ton olduğu, 30,614,968 ton ile bu değerin en büyük payını (%67,3) in'in aldığı bildirilmiştir. Hindistan 2,472,335 ton ile %5,4, Vietnam ise 1,198,617 ton ile %2,6 oranında dünya su uşrnleri uşretiminde söz sahibi oldukları kaydedilmiştir.

Japonya'da 2000 yılı deniz uşrnleri yetiştiriciliğinin 1.220.000 ton olduğu ve bu miktarın 260.000 tonunun deniz balığı, geri kalanının ise yosun ve kabuklu deniz canlıları olduğu bildirilmektedir. Deniz balıkları uşetimi içerisinde de sarıkuyruk balığının uşretim miktarı 150.000 ton ile ilk sırayı aldığı bildirilmiştir. (Nakada, 2000).

Ayrı eşeyli olarak iki cinsiyete ayrılmış olan *S. dumerili*, 4-5 yaşlarında iken cinsi olgunluğa ulaşmaktadır. Birçok kez yumurtlayabilen *S. dumerilli*'de, en iyi verim, erkeklerde 4 yaş dişilerde 5 yaş olduğu ve ovaryumları eş zamanda olgunlaştığı bildirilmektedir. Yumurtlama mevsiminin ilkbahar sonu ve yazın başına kadar uzayabildiği yapılan çalışmalar sonucunda tespit edilmiştir (Lazzari ve Barbera,1998,1989a;Grau,1992). Gonadlar tam olarak olgunlaştığında tüm vucut boşluğunun 2/3'n kaplamaktadır.

Gonadosomatik indeks dişide 0,51-15,56 erkekte ise 0,05-8,23 ve toplam fekondite genç yumurtlayan dişide 600 yumurta/g, yaşlı dişide ise 130 yumurta/g'dır. Kültüre alınmış erkek bireylerin yumurtlama dönemlerinde spermelerinde artış görüldüğü ancak dişilerin vitellogenesisin başlangıcında az yumurta verdikleri (2. yumurta aşaması) bildirilmektedir (Lazzari ve Barbera,1998).

Akdeniz lkelerinde yapılan çalışmalarda 15 yaşın üzerindeki balıklarda bile yumurtlatmaya rastlanmıştır. Doğadan yakalanıp kültür altına alınan dişi bireyden yumurtlama sezonu içerisinde başarılı bir yumurtlama elde edilmiştir. Suni döllenme sonucunda elde edilen larvaların doğal anaçlardan elde edilen larvalara benzemekte olduğu kabul edilmektedir(Lazzari ve Barbera, 1989a).

Japon bilim adamları, 1979 yılından günümüze kadar bu balığın larval beslenmesi ve üretiminde başarı kaydetmişlerdir. 1987yılından günümüze kadar yapılan çalışmalarla yeni başarılar elde edilmiştir (Totsui ve ark.,1979). Bu balıklar normalde, doğal ortamlarında yumurtlama dönemlerinde yakalanıp, kafeslerde stoklanmaktadır. Dişilerin yumurta dönemlerinde yumurtlamaya yardım amacıyla GnRH (Gonadotropin-Releasing Hormone) enjekte edilmekte yada yemlerine karıştırılmaktadır. Daha sonra yumurtlatılmak üzere 90 m² hacmindeki beton tanklara transfer edilmekte, enjeksiyondan sonraki 37-52 saat içerisinde yumurtlama su sıcaklığına bağlı olarak gerçekleşmektedir. Pelajik olan *S. dumerili* yumurtaları 1-1.2mm çapında olup bir tek yağ damlası taşımaktadırlar ve yağ damlasının çapın 0.2-0.3mm olduğu bildirilmektedir (Masuma,1988,1989;Sanzo,1993.).

Sarıkuyruk balıkları genel olarak ılık su balıklarıdır (7-28 °C). Tayvan'dan kuzeydeki Hokkaido adasına kadar var olan ılık Kuroshio akıntısı boyunca yayılmışlardır. Balıkların ilkbahar aylarında kuzeye göç ettikleri ve sonbaharda ters yönde bir g durumunun var olduğu bildirilmiştir(Masuma,1988). Ülkemizde *S. dumerili* türü Akdeniz de var olup bu balık üzerinde resmi kayıtlarda geçerli olan bir çalışma yapılmamıştır. Sarıkuyruk balığı yetiştiriciliğinde kullanılan yavruların çoğunluğu doğadan temin edilmektedir. Japonya da yavru balık yakalanması konusunda önemli bir iç kolu geliştirilmiştir. Yakalanan yavruların boylara göre sınıflandırılması üretim başarisını etkileyen önemli bir konudur.

Yavruların yetiştirilmesi için yüzey alanı 2-50 m² ve derinliği 1-3 m olan ağ kafesler kullanılmaktadır. Sarıkuyruk balığı yetiştiriciliğinde başarılı uygulamaların artması sonucunda, ağ kafeslerde yetiştiriciliğin yaygınlaşmasına önemli katkıları olmuştur. Büyük balıkların yetiştirilmesinde tamamıyla ağ kafesler kullanılmakta olup, büyüklükleri balıkların boy büyüklüğü, deniz ve hava koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Normal koşullarda her bir kg. canlı ağırlık için sarıkuyruk balıklarının bir saatlik oksijen ihtiyacı 500 ml.'dir. Normal deniz suyunda 5-6 mg/l'ten daha fazla oksijen bulunur. Eğer ağ kafeslerden belirli bir sürede geçecek olan su miktarı bilinir ise balıkların toplam olarak alabilecekleri oksijen miktarı tahmin edilerek ağ kafese konabilecek balık sayısı saptanabilir. Ağ kafeslerde balık üretiminde oksijen miktarının 5-6 mg/l'ten daha yüksek olması istenir. Aksi takdirde balıklarda iştahsızlık görüldüğü bildirilmektedir(Nakada,2000).

Sarıkuyruk balıklarının yetiştiriciliğinde yemleme, önemli bir konudur. Balıkların günde bir veya iki kez yemlenmesi tercih edilir. Aşırı yemlemenin engellenmesi ve verilen her yemin alınabilmesi amacıyla balıkların bir miktar aç bırakılması zaman zaman uygulanan bir yöntemdir(Nakada,2000)

Kültürü yapılmakta olan diğer balıkların aktif yetiştiriciliğe geçme sürecinde yaşanmış olan bazı sıkıntılar gibi sarıkuyruk balığı yetiştiriciliğinde de üzerinde çalışılması gereken bazı sorunlar bulunmaktadır. Yetiştirmede en önemli konulardan biri yavru teminidir. Yavruların insan eli altında üretilerek temini konusunda pek çok araştırma yapılmaktadır. Bu araştırmaların sonuçları son çalışmalarla birlikte oldukça ümit vericidir. Diğer önemli bir konu ise aşırı yemlemeden kaynaklanan kafes dip yapısının kirlenmesidir. Sarıkuyruk balığı avcı bir balıktır. Hareket eden her nesneyi yenmesi gereken bir besin kaynağı olarak algılayıp onunla temas haline geçer. Fakat bu hareket onu tüketeceği anlamına gelmez. Balık yem alıyormuş gibi görünür, bu aşamada sürekli yem verildiğinde ve yetiştirme süresince bu tarz yemleme yapıldığı takdirde kafes diplerinde aşırı kirlilik söz konusu olmaktadır. Bu balıkların yem alım şekli bilinerek yemleme işlemi daha teknik bir biçimde yapıldığı sürece bu sorun da ortadan kalkacaktır.

Sarıkuyruk balığı (*S. dumerili*), Akdeniz su tarımında iyi bir pazara sahip olmaya başlayan, üretim potansiyeli yüksek, juvenilleri doğal ortamdan kolayca toplanabilen yeni

bir deniz ürünüdür. Yüksek fiyatlarda (25 kg/\$) pazar bulan *S. dumerili*, kültür ortamına yüksek adaptasyon gösteren, büyüme ve hayatta kalma oranı çok yüksek olan bir türdür.

Bu çalışma ile ülkemizde ilk defa sarıkuyruk balığının yem değerlendirme oranı, toplamda canlı ağırlık kazancı, spesifik büyüme ve yaşama oranı tespit edilerek, yetiştiricilik potansiyeli araştırılmıştır. Amacımız, çok kısa sürede çok hızlı bir büyüme performansı gösteren bu türün, yem değerlendirme oranı çerçevesinde, ekonomik optimum büyüme oranını bulunmasına ve yetiştiriciliğine katkıda bulunmaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Akdeniz sarıkuyruğu (*Seriola dumerili* Risso, 1810) 1985'ten itibaren Akdeniz bölgesinde İspanyada doğal ortamdan yakalanan genç bireylerin yetiştiriciliğe alınması ile bu türün kültürü başlamıştır. Yüksek bir büyüme yeteneğine sahip olan bu türler, ilk yılda 1 kg ağırlığa ulaşarak (Jobling, 1998) iyi bir market fiyatı olan 10-20 Euro/kg'a pazarlanmıştır. Avrupa da *S. dumerili* 30 ton üretilerek kg fiyatı 25 dolardan pazarlanıp iyi bir gelir elde edilmiştir (Garcia ve Diaz, 1995).

Yapılan son çalışmalarda bu türün üreme özelliği incelenerek kuluçkahanede üretilmeye başlanmıştır (Montero ve ark., 1999). 2001 yılından günümüze kadar yeni kuluçkahane metodları ile *Seriola dumerili*'nin üretiminde olgun dişi bireyden sağlıklı bir biçimde yavru elde etme çalışmaları, büyük bir hızla devam etmektedir (Garcia ve Diaz, 1995). *Seriola*, ticari değeri bakımından piyasayı canlandıran önemli bir balıktır. Dünya balıkçılığı içerisinde 1996'da *Seriola* türlerinden 58.000 ton avlanılmıştır (FAO, 1998). Buna karşın 1996 yılında ticari değeri yüksek olan *Seriola*'nın Japonya da üretimi, avlanılan miktarın 3 katı daha fazla olmuştur (150.000 ton) (Nakada, 2000). *Seriola*'nın dünya balıkçılık pazarı içerisinde geri kalan payı 4.093 ton (1996) ile Kore, 1123 ton (1996) ile USA ve 1111 ton (1996) ile Meksika da üretimi yapılmıştır (FAO, 1998). *Seriola quinqueradiata* 1920'lerden beri Japonya da doğadan avlanılan miktarın üç katı, kontrollü koşullarda yetiştirilmektedir (Nakada, 2000).

Japonyadaki çiftliklerin çoğunluğunda doğadan yakalanan *S. quinqueradiata* juvenilleri (genç bireyler) stok edilerek pazar boyuna kadar yetiştirilmektedir. Buna karşın az sayıdaki çiftliklerde, haçerilerden elde edilen *Seriola* yavruları yetiştiriciliğe alınmaktadır (Nakada, 2000). Çiftliklerde yetiştirilmek üzere doğadan toplanan *Seriola* juvenillerine sardalya, hamsi gibi balıklar verilmektedir. Bugün Japonya da, üç *Seriola* türünün (*S. lalandi aureovittata*, *S. dumerili* ile *S. quinqueradiata* ve *S. lalandi aureovittata* hibritleri) büyük ölçeklerde yetiştiriciliğinin yapıldığı bildirilmektedir. Japonya da kültür balıkçılığı 1995'te en yüksek seviyeye ulaşarak 170.000 ton üretilmiştir. 1998'de 147.000 ton üretilerek 1.23

milyar dolar gelir elde edilmiştir (Nakada, 2002; Benetti ve ark., basımda). Özellikle son birkaç yıldır Seriola yetiştiren birçok balık çiftliği, etinin daha kaliteli olması bakımından *S. quinqueradiata* yerine, *S. dumerili* veya *S. lalandi aureovittata* yetiştiriciliğine başlamıştır. Öyle ki 1998'de *S. dumerili* yavrularından 16.000.000 adet üretilmiştir (Nakada, 2002).

1980'den beri Avrupa'da ve özellikle de Akdeniz'de, kafeslerde *S. dumerili*'nin kültürü yapılmaktadır. Avrupa'da hala *S. dumerili* yavruları doğadan toplanarak yetiştiriciliğe alınmaktadır. Oysaki *S. dumerili* 1979'dan beri Japonya da haçerilerde yumurtadan elde edilen yavrular başarılı bir biçimde yetiştirilmektedir (Garcia ve Diaz, 1995). 1990 yılından buyana Ekvator da üretilen *S. mazatlana* ABD'ye pazarlanmaktadır. 2001 yılından beri Güney Avustralya da *S. lalandi lalandi*'nin ticari olarak kültürü yapılmaktadır. Haçerilerde üretilen yavrular fingerling (7-8 cm) aşamaya gelince, ağ kafeslerde büyötmeye alındığı bildirilmektedir. Güney Avustralya hükümeti, gelecekte akuakültür içinde yer alan kafes balıkçılığı ve alternatif türlerin gelişimi için araştırma programına 2 milyon dolar ayırdığı kaydedilmiştir (Garcia ve Diaz, 1995).

Bütün Seriola türleri hızlı büyüme potansiyeline sahiptir. Özellikle ilk bir veya iki yıl çok hızlı büyüme kaydederler. Boyca ve ağırlıkça büyümelerinin çok hızlı olduğu markalama yöntemi ile tespit edilmiştir (Hartill ve Davies, 1999). Jüvenil seriolalar genellikle pelajiktir ve grup halinde sürekli seyahat etme alışkanlığındadırlar (Ayling ve Cox, 1982; Sakakura ve Tsukamoto, 1997b). Yetişkin Seriolalar tek veya küçük gruplar halinde dolaşmayı tercih ederler. Göç etme davranışının, sıcaklığın etkisi ile seksüel olgunluk çağında ortaya çıktığı bildirilmektedir (Tanaka, 1979; Kimura ve ark., 1994; Abe ve Homma, 1997).

Seriola larvalarının doğal ortamdaki besinlerini planktonik krustaseler özellikle kopepodlar oluşturmaktadır (Anraku ve Azeta, 1965; Sakakura ve Tsukamoto, 1996).

Genel olarak bakıldığında Seriola türlerinin üretiminde ülke olarak Japonya'nın güven verici başarılı bir grafik sürdürdüğü görölmektedir. Ancak Seriola üretimi için hala en yaygın üretim modeli ve bu konuda ileri sürölen öneri, doğadan yavru toplayarak kafeslerde yetiştirme modelidir. Böyle bir görüşün yaygın olmasının nedeni ise, hala seriolanın haçeri üretiminde bazı eksikliklerin olmasına dayalıdır. Bu konuda Japonya başta olmak üzere birçok ülke çok detaylı çalışmalar programa almışlardır. Bu çalışmalarını

önemle programına almış ülkelerden biri olan New Zelanda da, seriolanın yaşam aşamasında bazı detaylar incelenerek kültür biyolojisi üzerine çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Japonya da kıyıya gruplar halinde yaklaşan seriola türleri, yaklaşık 2-10 g iken yakalanarak ön büyümeye alınmaktadırlar(Watanabe ve ark., 1996).

Akdeniz ülkelerinde 25-100 g ağırlığındaki seriola juvenilleri doğadan yakalanmaktadır. Kültüre alınan juveniller arasında kanibalizmi önlemek için, fabrika yapımı ticari yemler verilerek suni yeme alıştırmaya çalışılmaktadır (Nakada. 2000; Benetti ve ark., basımda; Watanabe ve ark., 1996; Garcia ve Diaz, 1995). Kanibalizmin bu tür balıklarda dikkat edilmesi gereken önemli bir konu olduğu, sıcaklık, yoğunluk, açlık, ve büyüklük farkı bu tür balıklarda saldırgan davranışlara neden olarak kanibalizmi doğurduğu kaydedilmiştir (Sakakura ve Tsukamoto, 1997, 1998 ve 1998b). Kanibalizmi önlemek için kültür koşullarında optimal stok yoğunluğunun yavru seriola için 3 adet/l olduğu bildirilmektedir. Yakalanan seriola türlerinin büyük bir çoğunluğu deniz kafeslerinde ön büyümeye alınmaktadır. Akdeniz de bazı seriola türleri karada kurulan tanklarda yetiştirilmeye çalışılmış (Garcia ve Diaz, 195), ancak ekonomik olmadığı görülmüştür (Benetti ve ark., basımda).

Seriolanın yetiştirildiği deniz kafeslerinin, turbiditesi düşük, çözülmüş oksijenin en az 4 mg/l olduğu az akıntılı bölgelere yerleştirilmesi gerektiği (PIRSA, 2002), deniz kafeslerinin dizaynında, ağların, kafeslerin, platform materyalinin renginin, ağırlıklarının, bağlantıların ve genel anlamda mooring sisteminin (su altı sabitleme sistemi) oldukça önemli olduğu bildirilmektedir. Kirlilik yaratan organizmalar, ağ gözü açıklığını tıkayacağı için su akışını sınırlayacak ve içerisinde oksijen miktarında azalmalara neden olacaktır. Ağların göz açıklığı balık büyüdükçe artırılmalıdır. Yapılan araştırmalara göre ideal büyütme için stok yoğunluğunun 10 kg/m³ olduğu bildirilmektedir (PIRSA, 2002). Japonya da balıkları kötü deniz koşullarından korumak için kafesler deniz seviyesinden 1-2 m aşağı indirilmektedir (Mitani, 1978). Kafese konulan seriolanın başlangıç yoğunluğu 25-50 gramlık 1600-2000 adet/m³ olduğu (Watanabe ve ark., 1996), boy ve ağırlık bakımından büyüme kaydedildikçe sınıflandırma yapılarak yeniden ve daha düşük yoğunlukta stoklama yapılması gerektiği rapor edilmiştir. Kafes büyüklükleri 15m x 15m x 15m olabildiği gibi son zamanlarda daha geniş kafesler (50m x 50m x 50m) öngörülmektedir (Nakada, 2000).

Deniz kafeslerinde seriola türleri için ideal görülen stok yoğunluğu, ağırlığa göre; 10 g için 4-11 kg/m³, 20-50g için 11-20 kg/m³ ve 100-140 g için 20-30 kg/m³ olduğu tespit edilmiştir (Nakada, 2000).

Bu kafes sistemleri son yıllarda giderek artış gösteren sistemlerdir. Kıyıda en az 500 m mesafeden başlayarak 5 km mesafeye kadar açıkta, 20-50 m derinliklere sahip sularda kurulan bu sistemler tamamen profesyonel bir çalışma ve, yüksek sabit yatırım giderleri gerektiren sistemlerdir. Sabitleme sistemleri, kafes platformları, ağ torba, ulaşım ve her türlü işletmecilik hizmetleri deniz ve hava koşulları gözetilerek maksimum derecede güvenlik altına alınır ve konusunda uzman personel tarafından tamamen teknik olarak yürütülür. En ufak hataya yer olmayan bu tesislerde açık suların kullanılmasıyla hastalık problemleri en aza indirildiği gibi daha iyi büyüme oranları da elde edilebilmektedir. Yarı esnek ve genellikle tamamen esnek platformlardan oluşmuş bu sistemlerdeki hizmetler büyük vinçli teknelerle ve çeşitli mekanizasyon araçları kullanılarak gerçekleştirilmektedir (Şereflişan, 2004).

Kafeslerde yetiştirilen seriola türlerinde, 12-15 mm den itibaren, boylama yapılarak büyüklük farkının giderilmesi, prodüktiviteyi 2-3 kat artırdığı belirtilmektedir. Boylama, balıkların en az aktif olduğu gece vakti yapıldığında, en iyi verimin alındığı ve balıkların strese girmediği bildirilmektedir (Sakakura ve Tsukamoto, 1998).

Kültüre alınan seriola türleri, yaşamlarının ilk aşamasında besin içeriğinin değerli olması, kolay depolanması ve taşınması bakımından, kuru fabrika yemi verilmektedir. Balık büyüdükçe daha iştahlı olacaklarından, büyümeleri hızlansın diye çeşitli tür balıklarla besleme yapılmalıdır (Watanabe ve ark., 1996). Genellikle seriola türleri karnivor balık oldukları için verilen protein ve yağ oranının yüksek olması gerekmektedir. Kuru yemde optimal protein ihtiyacı %50, yağ oranı ise %15 olmalıdır (Shimeno ve ark., 1980 ve 1985; Takeuchi ve ark., 1992; Masumoto ve ark., 1998). Yemde gerekli olan proteini hayvansal protein olarak sağlamak oldukça masraflı olduğu için bitkisel kökenli proteinden sağlamanın daha uygun olacağı kaydedilmiştir (Masumoto ve ark., 1998; Ruchimat ve ark., 1997, 1997b ve 1998). Seriola türlerinin spesifik olarak ihtiyaç duydukları mineral ve vitaminlerin ne olduğu konusunda henüz çalışmalar devam etmekle beraber, normal balık yeminde kullanılan kuru pelet yemlerdeki mineral ve vitamin oranları kullanılmaktadır.

Ancak C vitamini ve E vitamini balıkların gonadal gelişiminde etkili olduğu yapılan araştırmalar sonucunda bildirilmiştir (Kanazawa ve ark., 1992; Watanabe, 1990; Verakunpiriya ve ark., 1996; Jobling, 1998). Optimum beslenme konusunda yapılan çalışmalarda vücut ağırlığının maksimum artışı için optimum besin miktarının tüketilmesi gerektiği bildirilmektedir (Watanabe ve ark., 1999, 2000 ve 2000c). Watanabe ve arkadaşları (1999) tarafından yapılan bir çalışmada, kış süresince (12,8-18,6 °C) her hafta 3-5 kez sadece balık ile beslemenin maksimum büyüme için gerekli olduğu ortaya konulmuştur. Optimal tuzluluk 29,8-36,3 ppt (Nakada, 2000), pH 6-9, amonyak<0,01 mg/l, karbondioksit <10 mg/l, klor <0,04 mg/l, nitrat <100 mg/l, nitrit<0,2 mg/l olduğu kaydedilmiştir (PIRSA, 2002). *Seriola* türlerinin kafes kültüründe su sıcaklığı önemli bir kriterdir. *S. dumerili*'nin maksimum büyüdüğü sıcaklık 22-28 °C'dir (Nakada, 2000). Çözünmüş oksijen düzeyi 5,7 mg/l'den daha yüksek düzeyde olmalıdır. Eğer 4,3 mg/l 'nin altına düşerse balıklarda anormal yüzme davranışının görüldüğü bildirilmiştir (Nakada, 2000). *Seriola* kültürü yapılan çiftliklerde karşılaşılan en yaygın hastalık, *Latococcus garvieae* bakterisinin neden olduğu streptococcosis hastalığıdır. Geçmiş yıllarda bu hastalık nedeni ile birçok *Seriola* balık çiftliklerinde azımsanmayacak balık ölümleri görülmüştür (Alcaide ve ark., 2000; Nakada, 2000). Bu bakteriyel hatalığa karşı yapılan iyileştirme çalışmaları sonucunda balıkların hastalığa karşı dirençleri artırılmıştır (Muraoka ve ark.,1991;Sano, 1998). *Seriola* türlerinin hasat etme prosedürü konusunda çok az çalışma bulunmaktadır. Genelde hasat metodu temel olarak diğer balıkların hasadı ile aynıdır. Balıklar hasattan önce sindirim sistemini boşaltmış olmalıdır. Aksi takdirde, balıklar da hızlı bir biçimde ölüm görülmektedir (Oka ve ark., 1990; Nakada, 2000).

Seriola kültüründe ağ derinliği 5-10 m olan kafesler 10-15 m derinliğe konulması yeterlidir, 5-10 m. ağ derinliği için. Ancak bu derinlik bölgeye veya ülkeye göre değişmektedir. Kafesler, Japonya'da 15-50 m (Nakada, 2000), Güney Avustralya da 4 m derinliğe yerleştirildiği bildirilmiştir (PIRSA, 2002). Kafeslerin olduğu bölgede optimum su akıntı hızı 0,5-1 m/sn olması gerektiği kaydedilmiştir (PIRSA, 2002). Modern deniz kafesleri yetiştiricilik yapılacak bölgedeki en yüksek dalga boyuna mukavemetli dizayn edilmelidir. Kafeslerin konulacağı bölgeler şiddetli rüzgarlara karşı dayanıklı olmalı

(PIRSA, 2002), sürekli olarak gözlenmeli ve kafeslerin bulunduğu bölgede yatçılık, ticari gemi aktivitesi yapılmamalıdır (PIRSA, 2002).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Yavru Toplama Yeri

Hatay ili Samandağ'ı ilçesine bağlı Meydan köy sahilinde yavru toplama operasyonu gerçekleştirilmiştir. Yavruların toplandığı alan tamamen ince kumdan oluşan uzun bir sahil şeridinde sahiptir. Deniz kıyısından 500-1000 m açıktan tratra çekilerek toplama işlemi gerçekleştirilmiştir. 2006 yılı Temmuz ayı içinde başlayan toplama işlemi 1 ay devam etmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 *S.dumerili* yavrularının toplandığı Meydan Köy sahili

3.1.2. Yavru Toplama Materyali

3.1.2.1. Trata

Trata, iki kanat ve bir torbadan oluşan kıyı sürütme ağıdır. Kıyıda yaklaşık 400-1200 m mesafeden denize atılarak kıyıya dik bir biçimde dibi sürüterek çekilen torba biçimindeki ağlardır. Kullanılan ağın ölçüleri: 9 m ağız yüksekliğine sahip bir torba ve torbanın iki ucunda uzanan kanatlara bağlı 400 + 400 + 400 m'lik halatlardan oluşmuştur. Kullanılan ağ, torba kısmında 9 numara iplikten yapılmış 14 mm göz açıklığına sahip, kanatlarda ise 9 numara iplik ve 26 mm göz açıklığına sahiptir. Yüzdürücü ve batırıcı olarak 200 adet 4 numara mantar ve 10 kg kurşun kullanılmıştır. Kullanılan çekme halatları, çekim mesafesine göre 400 – 800 – 1200 metrelik olarak ağa donatılmaktadır (Şekil 3.2a - 3.2b).



Şekil 3.2 a Trata ağı kanat kısmı



Şekil 3.2 b Trata ağı torba kısmı

3.1.2.2. Motorlu tekne

Trata çekiminde ağı atmak için motorlu bir tekne kullanılmıştır. Kullanılan tekne içten takmalı 28 HP gücünde, 7 m uzunluğunda ve 2,2 m genişliğindedir. (Şekil 3.3)



Şekil 3.3 Trata ile avcılıkta kullanılan motorlu tekne

3.1.2.3. Yavru Taşıma Materyali (Taşıma tankları)

Trata ağından toplanan yavruların kafeslere taşınmasında kullanılan silindirik tanklardır. Bu tanklar, polietilenden yapılmış 700 L hacminde olup, tank içi su sirkülasyonunun sağlanması için bütün yüzeyine spiral yardımıyla 60 tane 2 mm genişliğinde 7 cm uzunluğunda delikler açılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Yavru taşıma tankları.

3.1.2.4. Toplama Kovaları

Sarıkuyruk yavrularının trata ağlarından toplanarak, taşıma tanklarına aktarılmasında 10 L' lik plastik kovalar kullanılmıştır.

3.1.3. Deneme Yeri

Bu çalışma, İskenderun ilçesine bağlı Konacık Köyü balıkçı barınağında, 1 Ağustos 2006-30 Aralık 2006 tarihleri arasında 5 ay süreyle yürütülmüştür. Denemenin konuşlandığı alan, kıyıdan 300 m uzaklıktadır. Deneme yeri, hem balık ve kafesler açısından güvenli bir alan olduğu için hem de deniz koşullarının fiziksel anlamda uygunluğu söz konusu olduğu için tercih edilmiştir (Şekil 3.5a – 3.5b).



Şekil 3.5a Mendirek içi kafes görünümü



Şekil 3.5b Mendireğin açık denize olan bağlantısı.

3.1.4. Yem Materyali

Çalışmada kültüre aldığımız *Seriola dumerili* için üretilen özel bir yem olmadığından, ticari anlamda çalışan mevcut yem fabrikasından alınan ekstruder pelet alabalık yemi kullanılmıştır. Fabrikasyon yeme geçmeden önce balıkları yeme alıştırma devresi içerisinde dondurulmuş sardalya kullanılmıştır. Kullanılan ekstruder pelet yem numarası (büyüklüğü) balık büyüklüğüne göre zaman içinde 2mm den-15 mm ye kadar değişim göstermiştir. Kullanılan ekstruder pelet yemin içeriği aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Beslemede kullanılan levrek yemi içeriği

Temel Besin Maddeleri	Miktarı (%)
Ham Protein	%45
Ham Yağ	%22.3
Nem	%9.25
Ham Kül	%9
Selüloz Nişasta Lif	%14.45

Balık Materyali

Bu araştırmada kullanılan sarıkuyruk (*Seriola dumerili*) yavruları Samandağı sahilinden temin edilmiştir. Denemede ortalama ağırlıkları 50g olan juveniller kullanılmıştır (Şekil 3.6a – 3.6b). Sarıkuyruk perciformes takımının carangidae familyasında seriola türlerinden bir balıktır.



Şekil 3.6a 9 cm'lik *S. dumerili* yavrusu



Şekil 3.6 b 46 cm'lik *S.dumerili*

3.1.5. Havuz Materyali

Bu çalışmada 12 m çapında iki adet kafes kullanılmıştır. Kafeslerin ana materyali Yüksek Yoğunluklu Poli Etilen (HDPE) borulardır (Şekil). Ana konstrüksiyon sentetik malzemedir yapılmıştır. Bu elemanlar 4-6-12 m boyunda üniteler halinde özel yapıştırma tekniğiyle birleştirilerek çapı 12 m olan kafes havuzlar oluşturulmuştur (Şekil 3.7). Açık deniz (Offshore) tipi olan bu kafeslerde, yaklaşık 2 m ara ile sıralanmış dikmeler mevcuttur. Bu elemanlar, şekilsel olarak iki borunun içinden geçebileceği deliklere sahip ve iki boruyu bir arada tutma özelliğini taşımaktadır (Şekil). HDPE'den imal edilmiş 250 mm çaplı, 11.9 mm et kalınlığındaki çift borulu kafes sistemi, zemine beton bloklarla çapalanmış olarak 10 m derinlikte kıydan 500 m mesafede sabitlenmiştir (Şekil 3.7). Kullanılan yavru ağı 210 d (denye) 36/7 mm göz açıklığına sahip yavru ağı, besi aşamasında ise 210 d 36/22 mm göz açıklığına sahip ağ kullanılmıştır.



Şekil 3.7 Havuz Materyali

3.1.6. Suyun fiziksel parametrelerini ölçmek için kullanılan aletler

Araştırma süresince aylık olarak deniz suyu sıcaklığı, turbidite, çözünmüş oksijen miktarı ve pH 'sı ölçümlenmiştir. Bu ölçümler için termometre, seki-diski, oksijen metre ve pH ölçer kullanılmıştır.

3.1.7. Aylık örnek tartımlarında kullanılan gereçler

Sarıkuyruk yavrularının aylık olarak büyümelerini tespit etmek için örnekleme yapılmıştır. Bu işlem sırasında havuzdaki balıkları yakalamak için 20x10 m büyüklüğünde, 14 mm göz açıklığında balık yakalama ağı kullanılmıştır. Balıkların ağırlık ölçümünde 20 g hassasiyetli 15 kg kapasiteli askılı terazi kullanılmıştır. Balık yakalama ağına biriken balığı tartmak için 80 cm çapında krom çerçeve ve saplı kepçe kullanılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 Aylık örnekleme tartımlarında kullanılan gereçler

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemenin Kurulması ve Planlanması

Bu çalışma, tesadüf parselleri deneme planına göre tekerrürsüz olarak tek havuzda 700 adet seriola yavrusu ile yürütülmüştür. Kafeslerin ağ derinliği 3 m'dir. Deneme süresince yavru balıklar günde 3 kez (sabah 8:30, öğle 13:00, akşam 17:30) yemlenmiştir. Denemede 2;4;6;8, numaralı levrek için üretilmiş pelet yem kullanılmıştır. Denemede kullanılan yem içeriği Çizelge 3.1'de verilmiştir. Sarıkuyruk yavrularına günlük serbest yemleme yapılmıştır. Her ay kafeslerin tamamı tartılmak üzere ağırlık ölçümleri kaydedilmiştir.

3.2.2. Trata Ağları ile Yavruların Doğadan Toplanması

Seriola yavruları sabah saatlerinde kıyıya yakın hareketlilik gösterdiklerinden avlanmaya sabah başlanmıştır. Sabah 05.00'de tekne ile trata ağı denize bırakılmak üzere 3 kişi ile denize açılarak tratanın bir ucuna bağlı halat sahilde bırakılarak denize serilmeye başlanır. Tekne, 1200 metreden yapılan çekimlerde yeterli mesafeye geldiğinde U şeklinde bir dönüş ile sahile doğru yönelir. Sahile 100 metre kala diğer halatın ucunu tutan personelden biri suya atlayıp halatı karaya ulaştırırlar ve 3 saatlik çekim 10-12 personel ile başlar. Mantar yakanın görülmesi ile hız artırılır ve ağın torba kısmı su içinde kalacak şekilde karaya alınır.

Trata ağı çekilirken torba kısmı kıyıya yaklaştığında, su içerisinde bulunan torba kısmı açılarak içlerine yarıya kadar su doldurulmuş plastik kovalara 4 personel yardımıyla seriola juvenilleri el ile toplandı. Bu işlem yaklaşık olarak 20 dakikada sürdü. Kovalara alınan juveniller vakit kaybetmeden deniz içinde kıyıya yaklaşık 20 m mesafede sabitlenmiş 700 litrelik taşıma tanklarına boşaltıldı. Bu işlemin ardından tanklar tekne ile kıyıdan 500 m mesafede sabitlenmiş kafeslere çekilerek, juveniller kafeslere stoklandı.

Bu işlem esnasında dikkat edilmesi gereken hususlar transfer tanklarının ağız kısmına kadar su içerisinde olması ve trata çekimi sonrasında ağız torba kısmının su içerisinde kalmasına özen gösterilmesidir. Yavru toplamak amacı ile 1000 m.'den yapılan çekimlerde daha iyi verim alınmaktadır.

3.2.3. Yemleme

Sarıkuşuk yavruları doğadan toplandıktan sonra karma yeme adaptasyon süresinde %50 sardalya ve %50 pelet yem karışımı yapılarak her hafta sardalya miktarı %12.5 azaltılarak adaptasyon süreci gerçekleştirilmiştir. Bir aylık adaptasyon sürecinin ardından 100 de 100 karma yem ile beslemeye geçilmiştir. Yemleme günde 3 öğün serbest yemleme şeklinde gerçekleştirilmiştir. 1 aylık adaptasyon sürecinde balıklara kuru pelet yemi tercih etmediği için sardalya miktarındaki azalma kadar pelet yeme tatlı su katılarak yumuşaması sağlanmıştır. Adaptasyon süresinden sonrada verilen pelet yem çalışma sonuna kadar sürekli olarak tatlı su ile ıslatılarak kısmen hamur kıvamında balıklara yedirilmiştir.

3.2.4. Su Parametreleri

Deneme süresince suyun sıcaklığı ve sudaki çözülmüş oksijen miktarı her ay YSI 55 model oksijen metre (Yellow springs Instruments Company, Ohio, USA) kullanılarak ölçülmüştür. Diğer su parametresi pH; Mustafa Kemal Üniversitesi Merkez Laboratuvarı'nda ölçülmüştür. Turbidite için 20 cm çaplı sechi disk kullanılmıştır.

3.2.5. Canlı Ağırlık Kazancı

Gruplara göre başlangıç canlı ağırlık ortalamalarının (CA_B), son canlı ağırlık ortalamalarından (CA_S) farkı alınarak canlı ağırlık kazancı ($CAK = CA_S - CA_B$) (WATANABE ve ark. 1990) göre hesaplanmıştır. Bu eşitlikte;

CAK: Canlı ağırlık kazancı

CA_S : Son canlı ağırlık ortalaması,

CA_B : Başlangıç canlı ağırlık ortalamasıdır

3.2.6. Günlük Canlı Ağırlık Kazancı

Günlük canlı ağırlık kazancının tespit edilmesinde $GCAK = CA_S - CA_B / t$ eşitliğinden yararlanılmıştır (WATANABE ve ark. 1990). Bu eşitlikte;

GCAK: Günlük canlı ağırlık kazancı,

CA_S : Son canlı ağırlık ortalaması

CA_B : Başlangıç canlı ağırlık ortalaması

t: İlk ve son canlı ağırlık ölçümleri arasında geçen süredir.

3.2.7. Spesifik Ağırlıkça Büyüme Oranı

$SBO = 100 \times (\ln CA_S - \ln CA_B) / t$ denkleminde yararlanılarak hesaplanmıştır. (CLARK ve ark., 1990). Buna göre;

SBO: Spesifik büyüme oranı,

CA_S : Deneme sonu canlı ağırlık ortalaması (g)

CA_B : Başangıç canlı ağırlık ortalaması (g)

t: Deneme süresi (gün),

ln; e tabanına göre logaritmayı, ifade etmektedir.

3.2.8. Yem Değerlendirme Oranı

Gruplara göre deneme süresince kullanılan toplam yemin, deneme sonunda kazanılan canlı ağırlığa oranını gösteren YDO = Harcanan toplam yem / canlı ağırlık kazancı denkleminde hesaplanmaktadır.

3.2.9. Yaşama Oranı

Yaşama oranı, her bir örnekleme periyodu ve muamele grupları için ağ havuzlarda kalan balık sayısının deneme başındaki balık sayısına oranının yüzdesi olarak ifade edilmiştir.

$$YO: (N_S / N_B) \times 100$$

YO: Yaşama oranı

N_S : Deneme sonundaki balık sayısı

N_B : Deneme başlangıcındaki balık sayısı

3.2.10.Verilerin Değerlendirilmesi

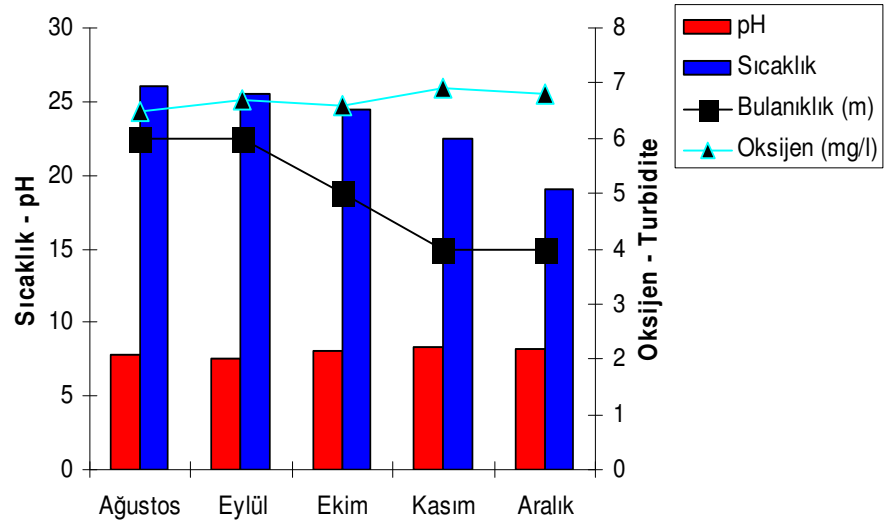
Bu araştırma bir tespit çalışmasıdır. Tekerrürsüz tek havuzda bulunan 700 seriola yavrusunun serbest yemleme ile yeme adaptasyonu sağlanmaya çalışılmıştır. Ağırlıkça büyüme performansının araştırıldığı bu çalışmada yaşama oranı, canlı ağırlık kazancı, yem değerlendirme oranı, günlük canlı ağırlık kazancı ve spesifik büyüme oranı tespit edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Araştırma Bulguları

4.1.1. Su Sıcaklığı

Deneme süresince kafeslerin konuşlandığı bölgeden ölçülmüş olan su sıcaklığı değerleri, en düşük Aralık (22,5 °C) ayında, en yüksek Ağustos (28 °C) ayında tespit edilmiştir. Ortalama sıcaklık değeri ise 25,3 °C'dir (Şekil 4.9; Çizelge 4.2).



Şekil 4.9. Deneme süresince ortalama sıcaklık, çözünmüş oksijen, turbidite ve pH değerlerinin değişimi

4.1.2. Çözünmüş Oksijen

Su sıcaklığı ile oksijen değerlerinin genellikle ters orantılı olarak değiştiği gözlenmiştir. Yıllık ortalama 6,6 mg/L olan oksijen değeri, Aralık ayında 6,9 mg/L ile en yüksek, Ağustos ayında ise 6,5 mg/L ile en düşük değerde bulunmuştur (Şekil 4.9; çizelge 4.2).

4.1.3.pH

Aylara bakıldığında en düşük pH değeri Ekim ayında (7,5), en yüksek Aralık ayında (8,3) tespit edilmiştir(şekil 4.2). Su sıcaklığı ile değişimi Çizelge 4.2’de verilmiştir.

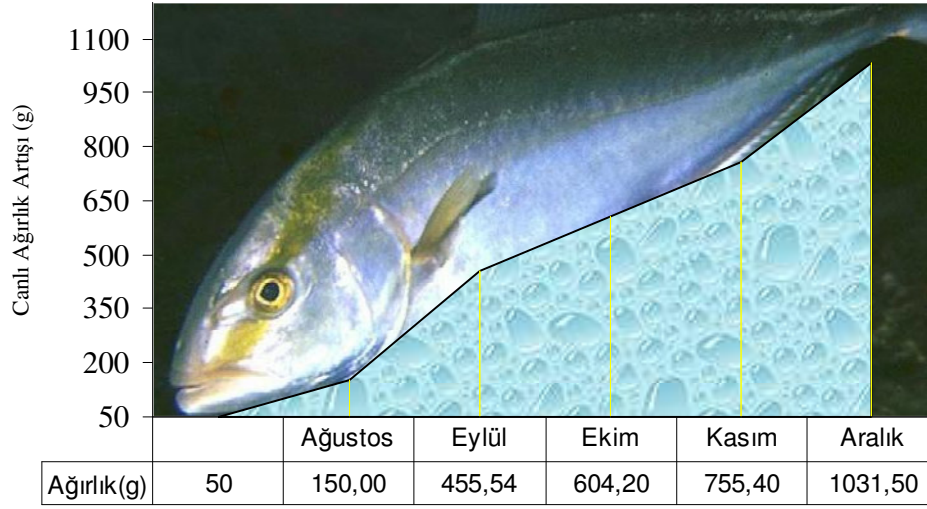
Çizelge 4.2 Ağustos ve Aralık ayları arasındaki Sıcaklık, Oksijen, turbidite ve pH Değerleri

	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
pH	7,7	7,8	7,5	8,1	8,3
Sıcaklık	28	26	25,5	24,5	22,5
Bulanıklık (m)	6	6	6	5	4
Oksijen (mg/l)	6.5	6,5	6,7	6,6	6,9

4.1.4. Ağırlıkça Büyüme

4.1.4.1. Aylara Göre Canlı Ağırlık Olarak Büyüme Oranı

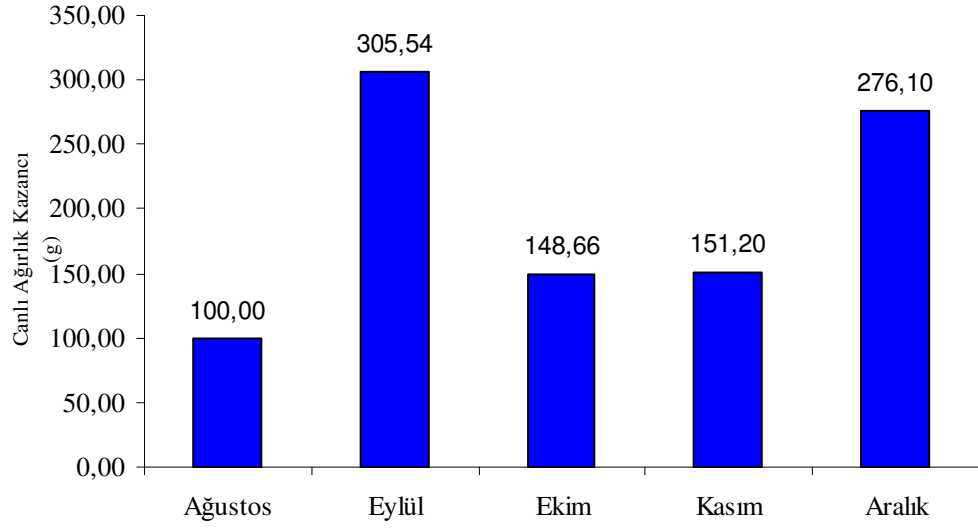
Deneme süresince aylık olarak yapılan örneklemler sonucunda, başlangıç ağırlığı 50 g olan *S. dumerili* yavruları 5 aylık büyütme dönemi sonunda 1031,50 g ağırlığa ulaşmıştır. Doğadan toplanan yavrular Ağustos ayında pelet yeme adapte edilmeye çalışılmıştır. 50 g ağırlığındaki sarıkuyruk yavruları, Ağustos ayının sonunda 150 g ağırlığa ulaşmıştır. Ancak Eylül ayı sonunda yavru balıklarda yaklaşık üç kat oranında 455,54 g bir büyüme gözlenmiştir (Çizelge 4.3). Aralık ayına kadar ağırlıkça büyüme performansı normal aralıklarla ve sürekli olarak devam etmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10 Deneme sürecinde büyüme

4.1.4.2. Canlı Ağırlık Kazancı

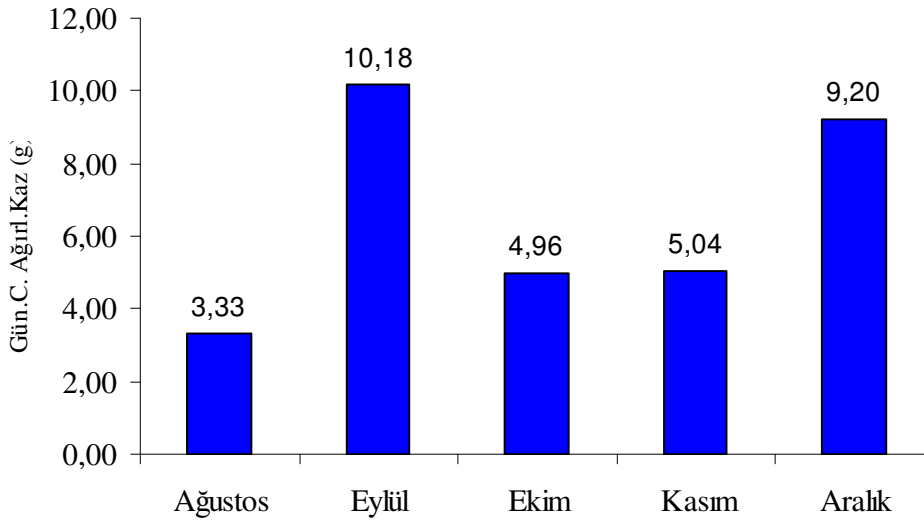
Aylık örnekleme sonuçlarında elde edilen veriler karşılaştırıldığında, diğer aylara oranla eylül ayında daha yüksek bir canlı ağırlık kazancı tespit edilmiştir.(Şekil 4.11) Bu ayda sarıkuyruk yavruları bireysel olarak 305,54 g canlı ağırlığa ulaşmıştır. Ekim ve Kasım aylarında benzer oran da bir ağırlık kazancı gözlenirken, yetiştirme sürecinin son ayında Ekim ve Kasım aylarına göre daha fazla bir büyüme kaydedilmiştir (Çizelge 4.3).



Şekil 4.11 Aylara Göre Canlı Ağırlık Değerleri

4.1.4.3. Günlük Canlı Ağırlık Kazancı

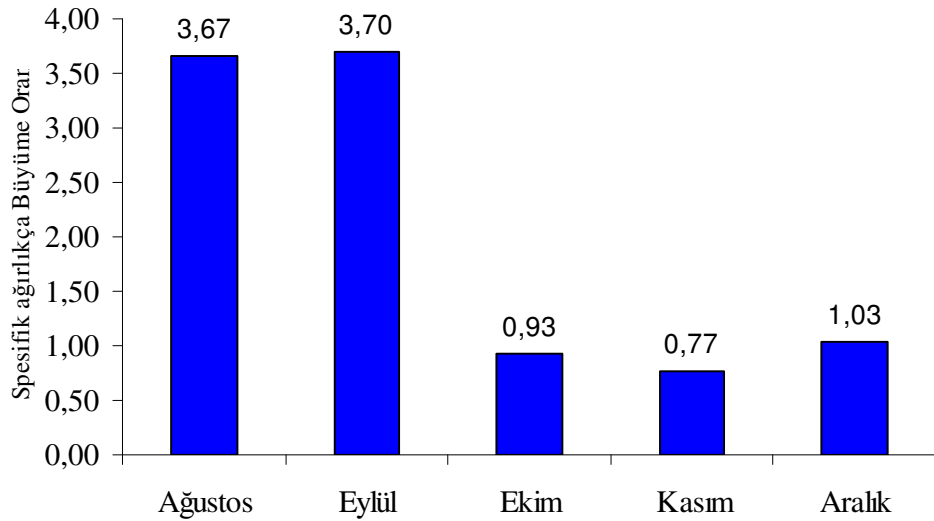
Günlük canlı ağırlık kazancı aylara göre bakıldığında en yüksek Eylül (10,18 g), en düşük ise Ağustos (3,33 g) ayında gözlenmiştir (Çizelge 4.3). Ekim ve Kasım aylarında ise paralel bir büyüme oranı kaydedilmiştir. Aralık ayında tespit edilen günlük canlı ağırlık kazancı (9,2 g), ekim ve kasım aylarına oranla daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 Günlük canlı ağırlık kazancı

4.1.4.4. Ağırlıkça Spesifik Büyüme

Sarıkuyruk yavrularının aylık olarak spesifik büyüme oranına bakıldığında (Çizelge 4.3), Ağustos ve Eylül ayları en yüksek değerde olduğu görülmektedir. Aralık ve Kasım ayları hemen hemen benzer değerde gözlenirken, en yüksek SBO eylül ayında tespit edilmiştir (Şekil 4.13).



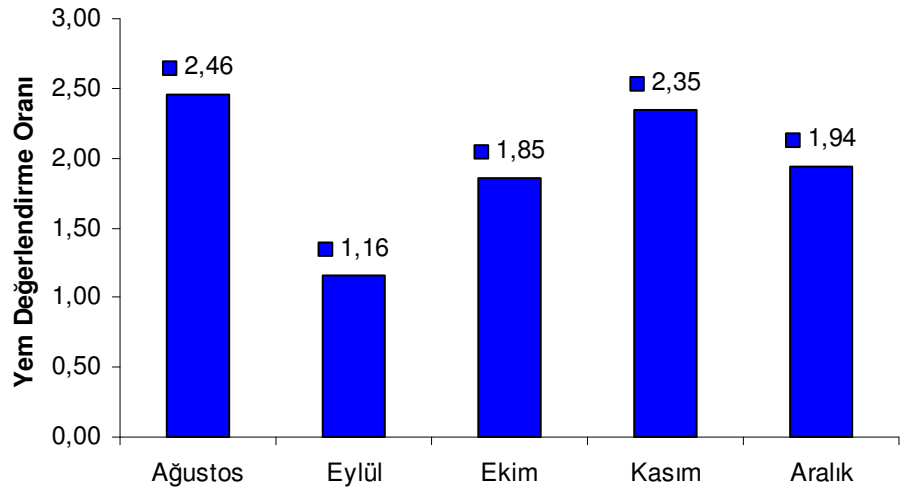
Şekil 4.13 Spesifik büyüme performansı

4.1.4.5. Yem Dönüşüm Etkinliği

Şekil 4.14’de görüldüğü gibi en iyi yem değerlendirme oranı Eylül ayı sonunda görülürken, en kötü oran Ağustos(2,46) ve Kasım(2,35) aylarında gözlenmiştir. Aralık ve Ekim aylarında tespit edilen yem değerlendirme oranı birbirine paralel olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Aylık Ölçüm Değerlerine Göre Sarıkuyruk Yavrularının Deneme Parametreleri

	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Canlı Ağırlık Kazancı (g)	100	305,54	148,66	151,20	276,10
Günlük Canlı Ağırlık Kazancı (g)	3,33	10,18	4,96	5,04	9,20
Ağırlıkça Spesifik Büyüme oranı	3,67	3,70	0,93	0,77	1,03
Yem Dönüşüm Oranı	2,46	1,16	1,85	2,35	1,94
Yaşama Oranı (%)	100	100	100	100	100
Toplam Ağırlık Seyri	150	455,54	604,20	755,40	1031,50



Şekil 4.14. Yem Dönüşüm Etkinliği

4.1.4.6. Yem Değerlendirme Oranı Bakımından Ekonomik Optimum Noktanın Belirlenmesi

Sarıkuyruk balığının yetiştiriciliğinde ekonomik optimum noktanın belirlenmesi konusunda yem değerlendirme oranı baz alınmıştır. Sadece harcanan yeme göre değerlendirdiğimizde, en iyi yem değerlendirme oranı Eylül ayında 1.16 oranında bulunmuştur. Eylül ayı genelinde balıklara yemin %50'si sardalya olarak verilmiştir. Levrek pelet yeminin ve sardalyanın ticari satış değeri hesaplandığında, Eylül ayında 1kg balık elde etmek için 1.16 YDO değerine göre 800 g sardalya, 800 g levrek pelet yem harcanmıştır. Bir kg pelet yemin satış değeri nakliye dahil 2.144 YTL, bir kg sardalyanın satış değeri ise 0.830 YTL olarak ele alındığında, Eylül ayı için 1 kg balık 2.384 YTL harcanarak elde edilmiştir. Diğer aylara baktığımızda Eylül ayı dışında yem olarak sadece nemli pelet yem kullanılmıştır. Yalnızca pelet yem kullanılan aylar arasında en iyi YDO oranı Ekim ayında bulunmuştur. Bu ayda 1 kg sarıkuyruk balığı için 3.960 YTL harcanmıştır. Araştırmanın son ayı olan Aralık ayında 1.94 YDO oranı ile 1 kg balık için 4.150 YTL harcanmış olduğu tespit edilmiştir.

4.1.4.7. Yaşama Oranı

Sarıkuyruk yavruları denemenin başlangıcından itibaren yaşama performansı bakımından dayanıklı bir yapı sergilemişlerdir. Aylık örnekleme esnasında bireyler tartmak için elle muamele ederken çok dikkatli davranılmıştır. Titizlikle yapılan bu çalışma sonucunda sarıkuyruk yavrularında ölüm gözlenmemiştir. Yaşama oranı araştırma sonunda %100 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

4.2. TARTIŞMA

Sarıkuyruk juvenilleriyle yapılan büyüme çalışmalarında farklı değerlerde yaşama oranları elde edilmiştir. Porello ve ark., tarafından %98 ve Cavaliere ve ark., (1989) tarafından %80 yaşama oranı tespit edildiği bildirilmektedir. Mazzola ve ark., (2000)'nın 800 sarıkuyruk yavrusu ile yaptığı kültür çalışmasında, yetiştiricilik sürecinde %100 yaşama oranı kaydedilmiştir. Genel olarak çok küçük oranlarda görülen ölümler üzerine düşük sıcaklıkların etkili olmadığı bildirilmektedir (Garcia-Gomez, 1993). Bu çalışmada yaşama oranı %100 olarak bulunmuş ve düşük su sıcaklıklarının canlı kaybına neden olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan 700 sarıkuyruk yavrusu çalışma sonuna kadar aynı sayıda büyüme performansı göstererek dayanıklı bir yapı sergilemiştir. Yapılmış çalışmalar bu anlamda bizim çalışmamızı desteklemektedir.

Araştırmamızda *Seriola dumerili*'nin büyüme sıcaklık aralığı 22-28 °C olarak tespit edilmiştir. Porello ve ark., (1993) *S. dumerili*'nin 12.5-25.5 °C su sıcaklığında yaşadığını, genel olarakta 7-28 oC aralığında dayanıklı olduğu, Penney, (2000) ise *Seriola lalandi lalandi*'nin 15-24 °C 'de yaşadığı bildirilmiştir. Sarıkuyruk yetiştiriciliği için çözünmüş oksijen miktarının 5.7 mg/L'nin altında olmaması gerektiğini, pH 6-9 arasında seriola için uygun olduğu bildirilmektedir (Nakada, 2000). Bizim çalışmamızda su parametreleri bu değerlerle örtüşmektedir. *Seriola* yetiştiriciliğinde kafes ağ derinliği 4-50 m arasında değişmektedir (Pırsa, 2002). Bizim çalışmamız 10 m derinlikte yürütülmüştür.

Araştırmamızda 50 g ağırlığındaki sarıkuyruk yavruları Temmuz ayında toplanmaya başlamıştır. Bir aylık süreç sonunda toplanan yavrular Ağustos ayında yeme alıştırmaya çalışılmıştır. Avcı bir balık olan *Seriola* yavruları Ağustos ayında pelet yemi hemen kabullenmemiş, zaman zaman yemi reddetmiştir. Yeme alıştırma sürecinde yem israfı göze alınarak her gün serbest yemleme yapılmıştır. Eylül ayında yavruların beslenmesinde kullanılan pelet yeme ilk haftalarda %75 sardalya-%25 levrek pelet yemi şeklinde bir karışım oranı oluştururken, her hafta yemdeki sardalya oranı %25 azaltılırken, levrek pelet yemi %25 artırılmıştır. Bu şekilde 4 hafta süresince yapılan yemleme sürecinde Eylül ayında çok yüksek bir büyüme performansı elde edilmiştir. Ekim ve Kasım aylarında tespit

edilen büyüme oranı su sıcaklığının zamanla azalması ve deniz koşullarında fırtınalı gün sayısının yüksek olması nedeniyle Eylül ayına oranla yüksek bir büyüme elde edilememiştir. Aralık ayında sıcaklık daha düşmüş olmasına rağmen deniz koşullarının düzelmesi ile balıklar bu ayda daha iyi bir büyüme performansı göstermiştir. Kullandığımız levrek yemi %45 ham protein, %22.3 ham yağ içermektedir. Kültüre alınan seriola türleri (*S. lalandi*, *S. quinquerediata*, *S. dumerili*) , yaşamlarının ilk aşamasında besin içeriğinin zengin olması, kolay depolanması ve taşınması bakımından, kuru fabrika yemi verilmektedir. Balık büyüdükçe daha iştahlı olacaklarından, büyümeleri hızlansın diye çeşitli tür balıklarla besleme yapılmaktadır (Watanabe ve ark., 1996). Karnivor bir balık olan seriola türleri yüksek protein ve yağ oranına sahip pelet yeme ihtiyaç duymaktadır. Kuru yemde optimal protein ihtiyacı %50, yağ oranı ise %15 olması gerektiği bildirilmektedir. (Shimeno ve ark., 1980 ve 1985; Takeuchi ve ark., 1992; Masumoto ve ark., 1998). Yemde gerekli olan proteini hayvansal protein olarak sağlamak oldukça masraflı olduğu için bitkisel kökenli proteinden sağlamanın daha uygun olacağı kaydedilmiştir (Masumoto ve ark., 1998; Ruchimat ve ark., 1997, 1997b ve 1998).

Batı Akdeniz'de *S. dumerili* yetiştiriciliğinde yem değerlendirme oranını tespit etmek amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Giovanardi ve ark., (1984) tarafından yüzer ağ kafeslerde yapılan bir çalışmada, balık kırıntısı ile beslenen balıklar, 85 günlük bir kültür süreci sonunda 130 g'dan 670 g'a ulaşmıştır. Bu çalışmada YDO değeri bildirilmemiştir. Yaptığımız çalışmanın 90. gününde yaklaşık olarak 604,20 g bir büyüme tespit edilmiştir. 90 günlük ortalama YDO 1,82 olarak bulunmuştur. Ulaştığımız ağırlık yapılan çalışmada elde edilen değere eş sayılabilecek bir değer olmakla birlikte elde ettiğimiz YDO oranı oldukça sevindiricidir.

Cavaliere ve ark., (1989) 100 g'lık juvenillerle yapmış oldukları bir çalışmada, sadece balık kırıntısı ile beslenen serioların 12 aylık kültür süreci sonunda 1214 g 'a ulaşmıştır. Bu çalışmanın PVC tanklarda gerçekleştirildiği bildirilmiştir. Araştırmamızda, yüzer ağ kafeslerde, beş aylık bir kültür süreci sonunda 1031,50 ağırlık elde edilmiştir. Bu değer yetiştirme süresi bakımından önceki çalışmalara göre oldukça iyi bir sonuçtur.

Sicilya da *Seriola* yetiştiriciliği üzerine yapılan çalışmaların birinde, başlangıç ağırlığı 58 g olan *Seriola* yavrularının kırıntı balıklarına beslendiği, 110 gün sonunda 379 g ağırlığa ulaştığı ve balıkların yem değerlendirme oranının 3 olduğu bildirilmektedir (Cavaliere ve ark., 1989). Bu değerler bizim çalışmamızda başlangıç ağırlığımız 50g olmasına rağmen, yukarıda açıklanan çalışmanın elde ettiği son ağırlık değerine yaklaşık iki ayda ulaşılmıştır. Elde ettiğimiz sonuç yapılan araştırma sonuçlarının çok üzerindedir.

Garcia-Gomez (1993)'in pelet yem kullanarak yaptığı bir yetiştiricilik çalışmasında, başlangıç ağırlığı 64 g olan *Seriola* yavrularının, PVC tanklarında, 120 gün sonunda 412 g ağırlığa ulaştığını ve yem değerlendirme oranının 1.80 olduğu rapor edilmiştir. Bizim araştırmamızda en iyi YDO Eylül ayında 1,16 olarak bulunmuştur. Toplam yetiştirme sürecinin ortalama YDO 'na bakıldığında 1,95 olarak elde edilmiştir. Elde ettiğimiz bu değer kullandığımız yüzer ağ kafesler göz önüne alındığında önceki çalışmalar tarafından desteklenmektedir.

Yem değerlendirme oranı üzerine yapılan başka bir çalışmada, 106 g ağırlığındaki sarıkuyruk juvenilleri 300 günlük yetiştiricilik periyodu sonunda 500 g'a ulaştığı ve bu süreçte kırıntı yem ile beslenen balıkların YDO'nun 4 olduğu bildirilmiştir (Greco ve ark., 1993). Bizim araştırmamızda balıkların başlangıç ağırlığı daha düşük olmasına rağmen, beş aylık yetiştirme süreci sonunda ulaşılan ortalama ağırlık ve YDO değeri önceki yapılmış çalışma sonucuna göre daha yüksektir.

Mazzola ve ark. (2000)'nin dalgıç kafeslerde yaptığı yetiştiricilik çalışmasında, başlangıç ağırlığı 48 g olan *Seriola* yavrularını pelet yem uygulayarak 120 gün sonunda 576 g ağırlığa ulaştığı ve YDO'nun 3.51 olduğu bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada yem materyali olarak balık kırıntısı kullanıldığında sarıkuyruk yavrularının 1149 g ağırlığa ve YDO'nun 1.22 olduğu rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda yüzer kafes kullanılmış olup, 150 günlük yetiştirme periyodunda balıklara pelet yem verilmiştir. 120. günde elde ettiğimiz ortalama YDO 1,82'dir. Bu oran pelet yem kullanılarak yapılmış olan önceki çalışmadan daha iyi bir değerdir.

Garcia-Gomez'in 1993 yılında İspanya kıyılarında yem değerlendirme oranı ile

ilgili yaptığı bir çalışmada, pelet yem kullanılarak 120 günlük bir büyütme sonucunda 64 g olan *Seriola* yavrularının 367 g ağırlığa ulaştığı ve YDO'nun 2.30 olduğu kaydedilmiştir. Bu araştırmacının 3 ayda elde ettiği YDO değeri, bizim araştırma sonucunda elde ettiğimiz YDO değerinde yüksek olup balıkların ulaştığı son ağırlık değeri ise oldukça düşüktür. Bizim araştırma sonucunda daha iyimser bir YDO oranı bulunmuştur.

Yem değerlendirme oranı konusunda, PVC tanklarda yapılan başka bir çalışmada balık kırıntısı kullanılarak YDO 1.48 bulunmuştur. Bu çalışmada yetiştirme süreci 90 gün olup 64 g'lık *Seriola* yavrularının 342 g ağırlığa ulaştığı bildirilmiştir (Garcia-Gomez'in 1993). Bizim çalışmamızda, ilk üç aylık ortalama YDO 1,82 olup ulaşılan canlı ağırlık 604,20'tir. Bu çalışmaya göre ulaştığımız değer oldukça yüksektir.

Sicilya'nın Aeolian adasında yapılan bir çalışmada, yem değerlendirme oranı araştırılmış ve 3 aylık yetiştiricilik sürecinde YDO 4.4 olduğu tespit edilmiştir. Başlangıç ağırlığı 72.7 g olan *Seriola* yavrularının balık kırıntısı ile beslendiği ve çalışma sonunda yavru balıkların 858 g ağırlığa ulaştığı bildirilmiştir (Porello ve ark., 1993). Bizim araştırmamızda, 120 günlük yetiştirme periyodunda YDO 1.82 ve ulaşılan ortalama canlı ağırlık 604 g olarak bulunmuştur. Canlı ağırlık artışımız önceki yapılan çalışmaya göre biraz düşük olmakla birlikte elde ettiğimiz YDO oldukça iyi bir oranda bulunmuştur.

Greco ve ark., (1993)'nin yılında yem değerlendirme oranı üzerine yaptıkları bir araştırmada, 106 g ağırlığındaki *Seriola* juvenillerinin, balık kırıntısı ve tavuk ciğeri karışımından oluşan bir yaş yem ile 300 günlük besleme periyodu sonunda, 392 g ağırlığa ulaştığı ve YDO'nun 5 olduğu rapor edilmiştir. Bizim araştırmamız sonucunda YDO 1.95 ve ulaşılan son canlı ağırlık 1031.5 g olarak çok iyi bir düzeyde bulunmuştur. Kullanılan yem materyalinin farklılığı, yem değerlendirme oranı üzerinde oldukça etkili olduğu, birbirinden farklı pelet yemlerde bile bu durumun sözkonusu olabileceği bildirilmiştir (Shimeno ve ark., 1993; Watanabe ve ark., 1993).

Yüksek bir büyüme yeteneğine sahip olan bu türler, ilk yılda 1 kg ağırlığa ulaşarak (Jobling, 1998) iyi bir market fiyatı olan 10-20 euro/kg'a pazarlanmıştır. Avrupa da *S. dumerili* 30 ton üretilerek kg fiyatı 25 dolardan pazarlanarak iyi bir gelir elde edilmiştir

(Garcia ve Diaz, 1995). Araştırmamızda 50 g'lık sarıkuyruk yavruları 5 ayda 1031,5 g ağırlığa ulaşmıştır. Ortalama YDO oranı göz önüne alındığında elde ettiğimiz sonuç oldukça sevindiricidir. Yurt içi satış değeri 10-12 YTL/kg'dır. Yurt dışı satış boyu 2 kg ve daha üzeri ağırlık olan *S. dumerili* ülkemizde 1,5 kg ve altında tercih edilmektedir. Kültürü yaygın olarak yapılan levrek ve çipuranın pazara ulaşma süresi yaklaşık 11-12 ay olduğu düşünülürse levrek ve çipuranın pazar ağırlığına sarıkuyruk balığı 5 ay gibi kısa sürede yetişen, ekonomik yönü güçlü, alternatif bir türdür.

Araştırmamız sonucunda sarıkuyruk (*S. dumerili*) balığının kuru pelet yemi tercih etmediği gözlenmiştir. Avcı ve karnivor bir balık olmasına rağmen sarıkuyruk balığının ağzında belirgin bir diş yapısı bulunmamaktadır. Karnivor olan bir çipura veya levrek gibi dişli bir ağız yapısına sahip değildir. Aynı zamanda doğadan yakalanan seriolaların mide içeriğine bakıldığında yem olarak aldığı balıkları parçalamadan bütün halinde yuttuğu gözlenmiştir. Bu nedenle yumuşak besini daha çok tercih etmektedirler. Çalışmamızda sarıkuyruk balığının 5 aylık kısa bir yetiştirme sürecinde, 1 kg gibi yüksek bir canlı ağırlığa ulaşmasının en tetikleyici nedeni diş yapısından dolayı nemli besin ile beslenme ihtiyacıdır. Beslenme alışkanlığından bu olayı etkileyen ikinci bir faktör olduğu kanaatindeyiz. Yapılan çalışmalarda seriola yavruları nemli pelet yeme yani yumuşak kıvama karşı bir hayli iştahlı oldukları kaydedilmiştir (Nakada, 2000). Bu sonuçlar çalışmamızı desteklemektedir.

Yetiştiricilikte yem giderinin en büyük girdi olması bakımından yem değerlendirme oranının çok düşük olması arzu edilir. Bu bağlamda ekonomik optimum noktanın belirlenmesi özellikle alternatif tür katılımında oldukça önemlidir. Araştırmamızda kullanılan tür ekonomik açıdan ele alındığında optimum büyüme noktası Eylül ayında en yüksek değerde bulunmuştur. %50 oranında yaş yem kullanılan bu ayda en düşük (1,16) yem değerlendirme oranı ile 1kg sarıkuyruk balığı için 2,380 ytl harcanmıştır.

Tüm aylar baz alındığında ortalama 1,95 YDO ile seriola *dumerili*'nin oldukça ekonomik bir balık olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Akdeniz’de yapılan *S. dumerili* kültürü çalışmaları(Mazzola ve ark., 1999)

Yer	Kültür tipi	İlk ağırlık (g)	Son ağırlık (g)	Kültür süresi (gün)	Yem tipi	YDO	Kaynak
-----	-------------	-----------------	-----------------	---------------------	----------	-----	--------

Castellammare_Sicily.	Yüzer Kafes	130	670	85	Balık	-	Giovanardi ve ark., 1984
Messina_Sicily.	PVC tank	100	1214	380	Balık	-	Cavaliere ve ark., 1989
Messina_Sicily.	PVC tank	58,1	379	110	Balık	3	Cavaliere ve ark., 1989
Coasts of Spain	PVC tank	64	412	120	Pellet	1,8	Garcia ve Gomez, 1993
Coasts of Spain	PVC tank	64	367	120	Pellet	2,3	Garcia ve Gomez, 1993
Coasts of Spain	PVC tank	64	396	120	Balık	4,89	Garcia ve Gomez, 1993
Coasts of Spain	PVC tank	64	342	90	Balık	1,48	Garcia ve Gomez, 1993
Messina_Sicily.	PVC tank	106	500	300	Balık	4	Greco ve ark., 1993
Messina_Sicily.	PVC tank	106	392	300	Balık+tavuk ciğeri	5	Greco ve ark., 1993
Aeolian Islands_Sicily.	Yüzer Kafes	72,7	858	120	Balık	4,4	Porrello ve ark., 1993
Castellammare_Sicily.	Batır Kafes	48	576	120	Pellet	3,51	Mazzola ve ark., 2000
Castellammare_Sicily.	Batır Kafes	48	1149	120	Balık	1,22	Mazzola ve ark., 2000
iskenderun	Yüzer kafes	50	1055	150	Pelet	1,96	Bu Çalışma

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğadan toplanan sarıkuyruk (*S. dumerili*) yavruları 5 ay süre ile yüzer ağ kafeslerde kültüre alınmıştır. Yem olarak karma pelet yem kullanılmıştır. Yeme alıştırma sürecinde balıklarda günlük canlı ağırlık artışı ve spesifik büyüme oranı ilk aya oranla 2. ay daha yüksek görülmüştür. Doğadan toplanan yavrular ilk ay yeme adaptasyon döneminde zaman zaman aç kalmalarına rağmen bir aylık süre zarfında pelet yemi kabullenmiş oldukları gözlenmiştir. Ancak ilk ayın sonunda kuru pelet yemi almış gibi görünüp ağız boşluğunda anlık tutuktan sonra tekrar geri atma eğilimi göstermişlerdir. Eylül ayında yapılan beslemede pelet yem ve sardalye karışımı verilmiştir. Eylül ayının ilk haftası %75 sardalye %25 pelet yem, ikinci haftasında %50 sardalye %50 pelet yem üçüncü haftasında %25 sardalye %75 pelet yem ve dördüncü haftasında %100 pelet yem ile besleme yapılmıştır. Bu ay sonunda canlı ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı ve yem değerlendirme oranı en iyi seviyeye çıkmıştır.

Seriola dumerili kuru ve sert nesnelere yem olarak tercih etmediği için ekim-kasım-aralık aylarında pelet yem ıslatılarak daha yumuşak formda verilmiştir. Su sıcaklığına bakılarak yapılan değerlendirmede nemli pelet yem ile beslenen seriolaların yem dönüştürme oranı 1.85 olarak bulunmuştur.

Su sıcaklığı diğer su canlılarının büyüme sürecinde olduğu gibi *S. dumerili* içinde yem dönüştürme oranında etkili faktördür. Ancak yüzer ağ kafeslerde yapılan yetiştiricilikte, balığın büyümesini etkileyen etkenlerin başlıcasını su sıcaklığına bağlamak doğru değildir. Suyun bulanıklığı, dalga hareketi ve akıntı büyümeyle etkileyen diğer ikincil ama önemli etkenlerdir. Araştırmanın son ayında su sıcaklığı 22,5 °C'ye düşmüş olmasına rağmen 1,96 YDO elde edilmiştir. Bu durum denizel koşulların düzgün olma durumuna da bağlanmaktadır.

Ülkemizde ilk kez yapılan bu çalışmada *S. dumerili*'nin Akdeniz koşullarında yetiştirilebileceği ortaya konulmuştur. Bu çalışmanın sonucunda Sarıkuyruk balığının nemli pelet (levrek yemi) yem ile beslenerek 1,95 YDO ile büyüme kaydedilmiştir. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan levrek ve çipuraya oranla yüksek bir büyüme oranı elde edilmiştir.

Ekonomik optimum büyüme noktasına bakıldığında %50 sardalya + %50 pelet yem karışımı ile beslenen balıklar, Eylül ayında 1,16 YDO ile en iyi optimum büyümeyi yakalamıştır.

Gelecekte *S. dumerili* ile ilgili yapılacak diğer çalışmalarda bu çalışmamızın sonuçlarından yola çıkılacak ve güzel sonuçlar elde edileceği aşikardır. Çalışmanın tüm koşulları göz önüne alındığında elde edilen sonuçlar bize bu balığın ülkemiz Akdeniz koşullarında çok kısa sürede çok hızlı büyüeyebilen, yetiştiriciliğe alınması kaçınılmaz ekonomik değeri yüksek bir tür olduğunu ortaya koymuştur.

Daha sonra yapılacak olan çalışmalarda en ekonomik rasyon formüllerinin bulunmasına, farklı tuzluluktaki büyüme performanslarına ve haçerilerde üretim çalışmalarına bakılması bu balığın ekonomiye kazandırılmasına önayak olacaktır.

KAYNAKLAR

- ALCAIDE, E., SANJUAN, E., DE LA GÁNDARA F., GARCIA-GÓMEZ , A., (2000). Susceptibility of amberjack (*Seriola dumerili*) to bacterial fish pathogens. **Bulletin of the European Association of fish Patohology**. 20(3):153-156.
- ANRAKU, M. and AZETA, M., (1965). The Feeding Habits of Larvae and Juveniles of the Yellowtail, *Seriola quinqueradiata* Temminck et Schlegel, Associated with Floating Seaweeds. **Bulletin of Seikai Regional Fisheries Research Laboratory**, 195:13-45.
- BENETTI, D.D., NAKADA, M., SHOTTEN, S., POORTENAAR, C., TRACY, P., MENOMOTO, Y. and HUTCHINSON, W. In. Pres. Current Status of Aquaculture of Yellowtail Jacks (*Carangidae*, *Seriola* spp). in Marine Aquaculture. **American Fisheries Society**.
- CAVALIERE, A., CRISAFI, E., FARANDA, F., GRECO, S., LO PARO, G., MANGANARO, A. and MAZZOLA, A., 1989. Collection of fingerlings and rearing of *Seriola dumerili* in tanks. In: De Pauw, N., Jaspers, E., Ackefors, H., Wilkins, N. Eds., **Aquaculture A Biotechnology in progress**. Bredene, Belgium. EAS: 119–123 pp.
- FISCHER, W., 1978. FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. **Western Central Atlantic (Fishin Area 31), Vol. II. Marine Resources Services. Fishery Resources and Environment Division**, FAO Fisheries Department, Rome
- FAO, 1998. **FAO Yearbook Fisheries Statistics (1996). Vol. 82**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome
- GARCIA, A. and DIAZ, M.V., 1995. Culture of *Seriola dumerili*. **In Seminar of the CIHEAM Network on Tecnology of Aquacultue in the Mediterranean (TECAM) Cypress, 16**. Zaragosa, Spain, p. 103-114
- GIOVANARDI, O., MATTIOLI, G., PICCINETTI, C. and SAMBUCCI, G., 1984. Prime esperienze sull'allevamento di *Seriola dumerili* (Risso, 1810).in Italia. **Riv. Ital. Pisc. Ittiopat.** 4, 123-130.

- GARCIA-GOMEZ, A., 1993. Primeras experiencias de crecimiento de juveniles de *Seriola mediterranea* (*Seriola dumerili*, Risso, 1810) alimentados con una dieta semihumeda. **Bol. Inst. Esp. Oceanogr.** 9 2, pp. 347–360
- GRECO, S., CARIDI, D., CAMMAROTO, S. and GENOVESE, L., 1993. Preliminary studies on artificial feeding of amberjack fingerlings. In: Barnabè, G., Kestemond, P. (Eds.), Production, Environment and Quality. **Bordeaux Aquaculture 1992**. EAS, Special publication Ghent, Belgium 1993, 18, 247–254
- JOBLING, M., 1998. Feeding and Nutrition in Intensive Fish Farming. In Black, K.D. and Pickering, A.D. (eds). **Biology of farmed fish**. Sheffield Academic Pres, England. Pp.67-113.
- KANAZAWA, A., TESHMA, S.I., KOSHIO, S., HIGASHI, M. and ITOH, S., 1992. Effect of L- ascorbyl- 2 – phosphate –Mg on the yellowtail *Seriola quinqueradiata* as a vitamin C source. **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries**. 58(2):337-341.
- LAZZARI, A. and BARBERA, G., 1988. First Data on the Fishing of Yellowtail (*Seriola Dumerili*) Spawners in the Mediterreanean Basin. **Journal of Aquatic Products**, 2(1): 133-142.
- LAZZARI, A. and BARBERA, G., 1989a. Prime Osservazione Sula Pesca Di Riproduttori Di Ricciola, *Seriola Dumerili*, **Nelle Isole Pelagie**. **Oebalia**, XV -2NS:645-652
- MANOOCH, C.S., 1984. Fisherman's Guide to the Fishes of the Southeastern United States. **North Carolina museum of natural history**. Raleigh, north Carolina. 362p
- MANOOCH III, C.S. and POTTS, J.C., 1997bf. Age, Growth and Mortality of Greater Amberjack, *Seriola dumerili*, from the U.S. Gulf of Mexico Headboat Fishery. **Bulletin of Marine Science**. 61(3):671-683.
- MATALLANAS, J., CASADEVALL, M., CARRASON, M., BOIX, J. and FERNANDEZ, V., 1995. The food of *Seriola dumerili* (Piches: Carangidae) in the Catalan Sea. **J.Mar.biol. Assn. UK**, 75(1): 257-260, p.

- MITANI, F., 1978. The Present Status and Perspectives of the Yellowtail Fisheries in Japan. *Biologie et Aquaculture*. Sète 9-12 Mai 1978. **Actes de colloque du C.N.E.X.O.**, 8. pp.195-200.
- MAZZOLA, A., FAVALORO, E. and SARÀ, G., 2000. Cultivation of the Mediterranean amberjack, *Seriola dumerili* (Risso, 1810), in submerged cages in the Western Mediterranean Sea. **Aquaculture**, Volume 181, Issues 3-4
- MASUMOTO, T., ITOH, Y., RUCHIMAT, T., HOSOKAWA, H. and SHIMENO, S., 1998. Dietary amino acid budget for juvenile yellowtail (*Seriola quinqueradiata*). **Bull. Mar. Sci. Fish.**, Kochi Univ. 18:33-38.
- MURAOKA, A., OGAWA, K., HASHIMOTO, S. and KUSUDA, R., 1991. Protection yellowtail against pseudotuberculosis by vaccination with a potassium thiocyanate extract of *Pasteurella piscicida* and co-operating protective effect of acid treated, naked bacteria. **Nippon Suisan Gakkaishi**. 57(2): 249-253. (In Japanese with and English abstract).
- NAKADA, M., 2000. Yellowtail and Related Species Culture. **In Stickney, R.R. (ed). Encyclopaedia of Aquaculture**. John Wiley and Sons, Inc, New York. Pp. 1007-1036.
- OKA, H., OHNO, K. and NINOMIYA, J., 1990. Changes in texture during cold storage of cultured yellowtail meat prepared by different killing methods. **Nippon Suisan Gakkaishi**, 56(10): 1673-1678. In Japanese with an English abstract).
- PIRSA, 2002. Yellowtail Kingfish Aquaculture in SA. Fact Sheet. **Primary Industries and Resources** South Australia
- PORRELLO, S., ANDALORO, F., VIVONA, P. and MARINO, G., 1993. Rearing trial of *Seriola dumerili* in floating cage. In: Barnabè, G., Kestemont, P. (Eds.), *Production, Environment and Quality*. **Bordeaux Aquaculture** 1992. EAS, Special publication Ghent, Belgium 1993, 18, 299-307
- RUCHIMAT, T., MASUMOTO, T., HOSOKAWA, H., ITOH, Y. and SHIMENO, S., 1997. Aquantitative lysine requirment of yellowtail (*Seriola quinqueradiata*). **Aquaculture**. **158(3-4)**:331-339.

- RUCHIMAT, T., MASUMOTO, T., HOSOKAWA, H. and SHIMENO, S., 1997b. Quantitative methionine requirement of yellowtail (*Seriola quinqueradiata*). **Aquaculture**. **150(12)**:113-122.
- RUCHIMAT, T., MASUMOTO, T., ITOH, Y. and SHIMENO, S., 1998. Quantitative arginine requirement of juvenile yellowtail *Seriola quinqueradiata*. **Fisheries Science**. **64(2)**:348-349.
- SAKAKURA, Y. and TSUKAMOTO, K., 1997. Age Composition in the Schools of Juvenile Yellowtail *Seriola Quinqueradiata* Associated with Drifting Seaweeds in the East China Sea. **Fisheries Science**. **63(1)**:37-41.
- SAKAKURA, Y. and TSUKAMOTO, K., 1996. Onset and Development of Canibalistic Behaviour in Shimenoearly Life Stages of Yellowtail. **Journal of Fish Biology**. **48**:16-29.
- SAKAKURA, Y. and TSUKAMOTO, K. 1997. Effect Of Water Temperature and Light Intensity on Agressive Behaviour in the Juvenile Yellowtail. **Fisheries Science** **63**:42-45
- SAKAKURA, Y. and TSUKAMOTO, K., 1998. Effect of Density, Starvation and size Difference on Aggressive Behaviour in Juvenile Yellowtails (*Seriola Quinqueradiata*).**Journal of Applied Ichthyology**.**14**:9-13.
- SAKAKURA, Y. and TSUKAMOTO, K., 1998b. Social Rank in Schools of Juvenile Yellowtail, *Seriola Quinqueradiata*. **Journal of Applied Ichthyology**. **14**:69-73.
- SANO, T., 1998. Control of fish disease, and the use of drugs and vaccines in Japan. **Journal of Applied Ichthology**. **14(3-4)**:131-137.
- ŞEREFİLİŞAN, M., 2006. Kültür Balıkçılığında Mekanizasyon. Mstafa Kemal Üniversitesi yayın no:6, Su ürünleri fakültesi yayın no:1. 198 s.
- SHIMENO, S., HOSOKAWA, H., TAKEDA, M. and KAJIYAMA, H., 1980. Effect of Calorie to Protein Ratios in Formulated Diet on the Growth, Feed Conversion and Body Composition of Young Yellowtail. **Buletin of Japanese Society of Scientific Fisheries**. **46(9)**:1083-1087. (In Japanese with an English Abstract).
- SHIPP, R.L., 1988. Dr bob Shipp's guide to fishes of the gulf of mexico. **Century printing, mobile,AL**,256p.

- .SHIMENO, S., KUMON, M., ANDO, H. and UKAWA, M., 1993. The growth performance and body composition of young yellowtail fed with diets containing defatted soybean meal for a long period. **Nippon Suisan Gakkaishi Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.** 59 _5., 821–825.
- SHIMENO, S., HOSOKAWA, H., TAKEDA, M., KAJIYAMA, H. and KAISHO, 1985. Effect of dietary lipid and carbohydrate on growth, feed conversion and body composition in young yellowtail. **Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries.** 51(11): 1893-1898.
- THOMPSON, B.A., BEASLY, M. and WILSON, C.A., 1999. Age Distribution and Growth of Greater amberjack, *Seriola dumerili*, from the North–central Gulf of Mexico. **Fisheries Bulletin.** 97:362-371.
- TAKEUCHI, SHIINA, Y., WATANABE, T., SEKIYA, S., and IMAIZUMI, K., 1992. Suitable protein and lipid level in diet for fingerlings of yellowtail. **Nippon Suisan Gakkaishi.** 58(7):1333-1339
- WATANABE, T.,VERAKUNPIRIYA, V., MUSHIAKE, K., KAWANO, K. and HASEGAVA, I., 1996. The First Spawn–Taking From Broodstock Yellowtail Cultured with Extruded dry Pellets. **Fisheries Science.** 62:388-393. 1999.
- .WATANABE, T., 1990. Role of vitamine E in aquaculture. **Yukagaku,** 39:299-306.
- VERAKUNPIRIYA, V., WATANABE, T., MUSHIAKE, K., KIRON, V., SATOH, S. and TAKEUCHI, T., 1996. Effect of Broodstock diets on the chemical components of milt and eggs produced by yellowtail. **Fisheries Science.**62(4):610-619.
- WATANABE, K., AOKI, H., SANADA,Y.,HIDAKA,E., KIMURA,H., YAMGATA, Y., KIRON, V., SATOH, S. and WATANABE,T., 1999. A winter based asesment on energy and protein requirments of yellowtail at the optimum feeding frequency. **Fisheries Science.** 65(4):537-546.
- WATANABE, K., AOKI, H., YAMAGATA,Y.,KIRON,V., SATOH, S., and WATANABE , T., 2000. Energy and protein requirments of yellowtail during winter season. **Fisheries science.** 66:521-527.

WATANABE, T., TAKEUCHI, T., OKAMOTO, N., VIYAKARN, V., SAKAMOTO, T., SATOH, S. and MATSUDA, M., 1993. Feding experiments of yellowtail with a newly developed soft-dry pellet. **J. Tokyo Univ. Fish.** 80 _1., 1–17.

ÖZGEÇMİŞ

13.03.1979 yılında İskenderun/Hatay'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi İskenderun'da tamamladım. 2005 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinden Su Ürünleri Mühendisi unvanını alarak mezun oldum. Ağustos 2005'de Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladım.