

Mavi Yüzgeçli Orkinos (*Thunnus thynnus* L., 1758) Balığı Yetiştiriciliğinin Kültür Koşullarında İncelenmesi

*Fatih Başaran, Osman Özden

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Anabilim Dalı, 35440, İskele, Urla, İzmir, Türkiye
*E mail: basaran@sufak.ege.edu.tr

Abstract: *The investigation of the rearing of bluefin tuna (Thunnus thynnus L., 1758) on culture conditions.* Bluefin tuna is observed one of the most highly evolved fish species. Bluefin, members of mackerel family (Scombridae), are widely distributed in the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea. Its noted for their extensive migrations, large size and impressive speed. Tuna is one of the major products in seafood international trade. Bluefin tunas were captured by purse-seine in June-July and transported to grow-out floating cages. They are fed on Mediterranean small pelagic fish such as herring, sardines or mackerel. The tuna farming industry is relatively new, but has undergone rapid expansion in Türkiye during recent years. In this study, we are investigated the biological data and observations collected over the previous intensive farming campaigns as well as describe the processes used to overcome the problems encountered in the domestication, management and improvement of quality standards in the maintenance of tuna production.

Key Words: Bluefin tuna, culture, adaptation, growing.

Özet: Mavi yüzgeçli orkinos (*Thunnus thynnus* L., 1758) balığı çok hızlı oranda gelişen balık türlerinden biri olarak gözükmetedir. Scombridae familyasının üyelerinden mavi yüzgeçli orkinos balığı genellikle Atlantik Okyanusu'nda ve Akdeniz'de dağılım göstermektedir. Çok geniş kapsamlı göçleri, büyük bedenleri ve olağanüstü hızları ile dikkat çekmektedir. Orkinos balığı uluslararası deniz yiyecekleri ticaretinde önemli ürünlerden biridir. Mavi yüzgeçli orkinoslar haziran-temmuz aylarında gırgır ağları ile yakalanmakta ve besicilik için yüzer kafeslere nakil edilmektedirler. Onlar Akdeniz'de ringa, sardalye ve uskumru gibi küçük pelajik balıklar ile beslenmektedir. Orkinos işletmeleri endüstrisi nispeten yeni olmasına rağmen son yıllarda Türkiye'de oldukça hızlı bir gelişim göstermektedir. Bu çalışmada, orkinos üretiminin sürdürülmesinde kalite standartlarının geliştirilmesi, yönetimi ve adaptasyonunda karşılaşılan problemlerin çözülmesindeki yöntemlerin yanında yoğun üretim gerçekleştiren işletmelerden toplanan gözlemler ve biyolojik veriler incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mavi yüzgeçli orkinos, kültür, adaptasyon, büyüme.

Giriş

Uluslararası deniz ürünleri pazarında Scombridae (Thunnidae) familyası üyeleri istekle tüketilen ürünler olarak önemli ve büyük bir paya sahiptir. Bu familya üyeleri avcılık ve yetiştiricilik yoluyla yapılan dünya balıkçılık üretiminin yaklaşık %4-5'ini oluşturmaktadır. Dünya balıkçılık üretimindeki bu oranla yapılan üretim miktarı hemen hemen 4 milyon tona yakındır. Ekonomik değeri yüksek olan tuna üyelerinin bu üretimdeki payları hemen hemen beş türle temsil edilmektedir; Skipjack (*Katsuwonus pelamis*-2 milyon ton), sarı yüzgeç (*Thunnus albacares*-1.3 milyon ton), büyük göz (*Thunnus obesus*-400 bin ton), albakor (*Thunnus alalunga*-252 bin ton) ve Mavi yüzgeç (*Thunnus thynnus*-80 bin ton). Tüm dünyada yoğun talebi bulunan bu türlerin özellikle en fazla satış değeri bulunduğu ülkelerin başında Japonya gelmektedir. Japonya'da sushi ve sashimi yapımında kullanılan çiğ deniz ürünlerinin en temel gıda maddesini oluşturmakta ve yıllık tüketimleri 600 bin tonu geçmektedir. Taze ve konserve ürün şeklinde tüketim pazarı olup en fazla ithalat yapan diğer ülkelerin başında Amerika, İspanya ve Tayland gelmektedir. Önemli bir pazar payına sahip olan bu türlerin dünya balıkçılığında en yüksek avcılığını yapan on ülke şöyle sıralanmaktadır; Japonya (580 bin ton), Endonezya (414

bin ton), Tayvan (400 bin ton), İspanya (300 bin ton), Amerika (217 bin ton), Filipinler (204 bin ton), Ekvador (199 bin ton), Kore(182 bin ton), Fransa (154 bin ton), ve Meksika (142 bin ton)'dır (FAO, 1999; Paquotte, 2002).

Mavi yüzgeçli orkinos balığı (*T. thynnus*) Scombridae familyasına ait olup yüksek ekonomik değere sahiptir. Epi-mezo pelajik özellik gösteren bu tür, genellikle tüm Akdeniz ve Atlantik'te yayılım gösteren göçmen bir türdür. Türe ait yetiştiricilik çalışmaları ilk defa 1970'li yıllarda Japonya ve Kanada'da başlamıştır. Bugün dünyanın bir çok ülkesinde bu türe ait yetiştiricilik çalışmaları bilimsel ve ekonomik düzeyde devam etmektedir. Yetiştiricilik çalışmaları genellikle doğal stoklardan toplanan bireylerin ağ kafes ortamlarında besiyeye alınması ile gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte özellikle Japonya'da larva yetiştiriciliği konularındaki çalışmalar devam etmekte olup üreme biyolojisi ve populasyon dinamiği gibi konular üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır. Üretim koşulları yüksek oranda doğal ortamdan temin edilen balık miktarına bağlıdır. Bu yüzden doğal stokların verimli şekilde değerlendirilmesi için bir çok ülkede orkinos balığı koruma komisyonları (ICCAT; Uluslararası Atlantik Orkinosları Koruma Komisyonu, vb.) kurulmuştur.

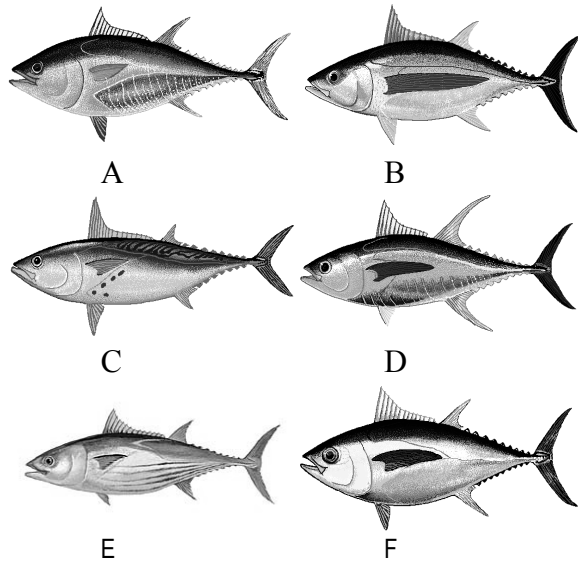
Dünyada avcılık ve yetiştiricilik yoluyla üretilen mavi

yüzgeçli orkinos balığı toplam miktarı 80.000 ton civarındadır. Bu miktardaki kültür yoluyla yapılan üretimin payı 2001-2002 yılında yaklaşık 20.000 tondur. Bununla birlikte 2002 yılı içinde yapılan yatırımlarla bu rakamın iki katına çıkacağı düşünülmektedir (Paquette, 2002; Sylvia, 2002). Son yıllarda hızla gelişen besicilik çalışmaları ile Hırvatistan'da 6, Avustralya'da 16, Meksika ve Amerika'da 5, İspanya'da 6, Malta'da 4, Fas'ta 2, Japonya'da 18 ve Türkiye'de 5 adet ağ kafes üretim ünitesi kurulmuştur. Bu türe talep miktarının yoğunluğu yeni tesislerin kurulmasını gündeme getirmektedir (Clarke, 2002; Ikeda, 2002).

Ülkemizde bu türle ilgili kültür çalışmaları 2000 yılından sonra hızlı bir ivme kazanarak açık deniz (off-shore) tipi ağ kafeslerde yaklaşık 1500-2000 ton civarında orkinos balığı üretimi gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte halen kurulma aşamasında çalışmalarını sürdüren yatırımcılar bulunmaktadır. Bu türe ait bilimsel çalışmalar genellikle populasyon dinamiği ve avcılık yöntemleri ile sınırlıdır.

Bu çalışmada mavi yüzgeçli orkinos balığının genel biyolojik özellikleri, kültüre alınma çalışmaları, üretim sistemleri ve ülkemizdeki yetiştiricilik çalışmalarına ait bilimsel veriler sunulacaktır.

Tuna türleri benzer birçok biyolojik özelliklere sahiptirler. Büyük vücut yapıları, uzun yelpazeli göç yolları, beslenme davranışları, çok hızlı yüzebilme karakterleri ve benzer fusiform şekilleri ile tüm dünya denizlerinde yayılım göstermektedirler. Tüm bunların yanında buldukları ortam koşulları, yaşam sikluslarını geçirdikleri yayımları, üreme ve göç davranışları ile türlere özgü biyolojik ve morfolojik farklılıklar oluşturmuşlardır (Şekil 2). Son yıllarda ülkemizde de hızlı bir şekilde yetiştiricilik çalışmalarına başlanan mavi yüzgeçli orkinos balığı, ailenin, hızlı yüzebilen, belli bölgelerde yumurtlama özelliği gösteren ve en büyük bireylerini oluşturan en önemli bir türüdür.



Şekil 1. Scombridae familyasının en fazla talep edilen türleri: A) Mavi yüzgeçli orkinos (*T. thynnus*), B) Albakor (*T. alalunga*), C) Yazılı orkinos (*Euthynnus alletteratus*), D) Sarı yüzgeç (*T. albacares*), E) Skipjack (*Katsuwonus pelamis*), F) Büyük göz (*T. obesus*).

Mavi yüzgeçli orkinos (*T. thynnus*) balığı fusiform yapıda olup orta bölgeleri yuvarlaktır. Çok güçlü ve büyük olan bu balıklar okyanuslarda 30 yıla kadar yaşarlar. Orijini Yunanca olan "Tuna" kelimesinin anlamı; "to rush" yani "fırlamak, koşturmak ve saldırmak" anlamlarına gelmektedir. Tuna balıkları yaklaşık saatte 90 km (55 mil) hızla yüzebilirler (Eugene, 1995). Renk karın bölgesinde gümüşü-beyaz, ilk dorsal yüzgeç sarımsı veya mavi, ikinci dorsal kırmızımsı-kahverengi, anal yüzgeç ve pinnüller koyu sarı, kenarlar siyahtır. Genellikle 200 cm çatal boya ve 50-200 kg ağırlığa sahip olup 300 cm ve 650 kg ağırlığa kadar olanları mevcuttur (ICCAT, 2000).

Karnivor bir tür olan orkinos balığının besinlerini bir çok çeşit balık türleri (tirsi, *Alosa alosa*; sardalya, *Sardinella aurita*; ringa, *Clupea harengus*; uskumru, *Scomber japonicus* vb.) ve kafadan bacaklılar (kalamar, *Loligo vulgaris*; sübye, *Sepia officinalis*) oluşturur (Collette, 1986).

Orkinos balıkları epipelajik ve mezopelajikte yayılım gösterirler. Çoğunlukla genç bireyler sürüler oluştururken ergin bireyler bağımsız olarak ve soğuk sularda bulunurlar. Atlantik orkinosları binlerce kilometrelik dağılım ve göç hareketi göstermelerine rağmen iki bölgede üreme davranışı gösterirler. Batı Atlantik orkinosları Meksika Körfezi'nde ve Doğu Atlantik orkinosları Akdeniz'de yumurta dökümünü gerçekleştirirler. Batı Atlantik orkinoslarında seksüel olgunlaşma yaşı 8 ve yumurtlama dönemi nisanın ortasından haziranın ortasına kadar sürer iken doğu Atlantik orkinosları 4 yaşında, 90-100 cm boyunda olgunlaşmakta ve hazirandan ağustosun başına kadar yumurtlama gerçekleştirilmektedir (Eugene, 1995). Akdeniz bölgesinde belirgin üreme alanları, Balerik Adaları etrafında, Güney Batı İspanya açıklarında, yoğun sürüler gözlenmesiyle Tiren Denizi'nde gözlenmiştir (Hattour, 2002; ICCAT, 2000; Susca, 2001).

Yetiştiricilik Koşullarının İncelenmesi

Orkinos çiftlikleri 1970'lerde Japonya'da ve daha sonra Kanada'da başlamıştır. Üretim modeli olarak, doğadan yakalanan orkinosların açık denizde yerleştirilen ağ kafeslerde büyütülmesine dayanmaktadır. 1980'lerin sonuna doğru, bu üretim modeli dünyanın diğer bölgelerine, Akdeniz (İspanya, Hırvatistan, Fas, Malta), Portekiz, Meksika, Panama, Avustralya ve U.S.A. yayılmıştır. Buna rağmen bu bölgelerdeki bu aktivitelerin bir çoğu finansal noksanlıktan, teknik bilgi eksikliğinden ve orkinosların yakalama zorluklarından dolayı sürekliliğini sağlayamamıştır. 1980'lerin ortasında İspanya'da orkinos çiftlikleri "Almadra" denilen geleneksel dalyan balıkçılık tekniklerinin avantaj sağladığı Güney-doğu İspanya'nın Cadiz bölgesinde başlamıştır. Son yıllarda ise orkinos işletmeleri kurulması Güney-batı İspanya'da Murcia'da önem kazandı. İspanya'nın Akdeniz'de önderlik ettiği bu çalışmalar zamanla tüm Akdeniz ülkelerine yayılmıştır.

Orkinos yetiştiriciliğinde kullanılan balıkların avcılığı yoğun olarak gırgır ağları ile gerçekleştirilmektedir. Bunun yanı sıra uzatma ağları, pareketa ve ağ dalyanlarla da avcılık yapılmaktadır. 1380 sayılı su ürünleri kanununa göre

düzenlenmiş denizlerde ve iç sularda ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen 2002-2004 av dönemine ait 35/1 numaralı sirkülerde 2. kısım 12. madde 2. fıkrasına göre bütün kara sularımızda orkinos avcılığı 16 Temmuz-15 Ağustos tarihleri arasında yasaklanmıştır. Ayrıca orkinos avcılığı yapacak gemiler için ruhsat teskeresinin verildiği il müdürlüğünden orkinos avlama izni alınması zorunludur (TKB, 2002). Büyük gırgır filolarınca sürekli olarak arama taramasıyla yol alan tekneler, üzerlerinde buldukları elektronik sonar ve echo-sounder sistemleri ile balıkları tespit ederler. Daha sonra bu sürülerin takibi ve belli bir bölgede sıkıştırılarak yakalama operasyonu gerçekleştirilir (Ceyhan, 2001).

Kültür Şartlarında Anaç Çalışmaları ve Yumurta Elde Edilmesi

Kültür çalışmalarında en önemli problemler anaç stokları ve kaliteli yumurta miktarıdır. Anaç kafesleri olarak 8-18 m çaplı ve 6-12 m derinlikli kafesler kullanılmaktadır. Anaç kafeslerinde önemli husus balığın doğal ortamında olduğu gibi rahatlıkla yüzebileceği ortamın sağlanmasıdır. Anaçlar taze sardalye, uskumru ve diğer küçük balıklarla beslenmektedir. Özellikle yumurtlama dönemi kalamar ve karma yemle beslenmektedir. Karma yem 6 cm çapında ve 10 cm boyunda hazırlanmakta ve içeriği balık eti, kalamar, yengeç eti, vitamin ve minerallerden oluşmaktadır. Besleme günde bir kez yapılmaktadır ve besleme oranı vücut ağırlığının %2-3'ü kadardır.

Akdeniz mavi yüzgeçli orkinosları 4 yaşında seksüel olgunluğa ulaşır ve ayrı eşeylidir. Yumurta dökümünü haziran ile ağustos ayının başına kadar olan dönemde gerçekleştirir. Seksüel olgunluk denildiğinde, bu belirlenen yumurtlama döneminde yumurtlama kapasitesine sahip balıklardır. Bunun histolojik belirtileri olarak yumurta sarısına sahip oocytlerin, hidrate olmuş oocytlerin ve yumurta folliküllerinin bulunması demektir. Seksüel aktivite ise dört farklı safhada inceleyebilir;

Aktif olmayan safha, yumurtalarda vitellüs oluşmamıştır.

İlk yumurtlama safhası, ovaryumda yüksek yoğunlukta oocytlerin oluşması.

Yumurtlama safhası, yeteri düzeyde vitellogenik oocytlerin olması.

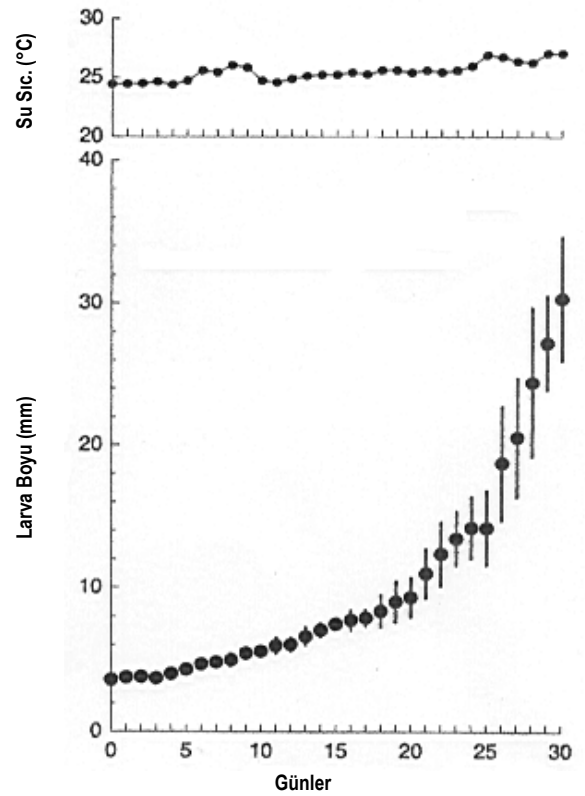
İleri yumurtlama safhası, ovaryumda düşük oocyt yoğunluğu ve vitellogenik oocytlerin kısmi olarak yayılmış olan varlığıdır (Susca, 2001).

Yumurtaları pelajik olan orkinos balıklarının yumurta çapları 1.02–1.2 mm'dir. Yumurtalar küreseldir ve tek yağ damlasına sahiptir. Yumurtalar anaç kafeslerinin etrafından sürekli plankton kepçeleri çekimi ile toplanmaktadır. Haziran ve temmuz aylarında yumurtlama döneminde akşam 17.30 ile 22.00 arasında toplanan yumurtalar hemen kuluçka tanklarına transfer edilir (Katabami, 1997).

Erken Dönem Yetiştiricilik Çalışmaları

Kuluçka havuzlarına nakledilen yumurtalar ölümlerinden

ayrıldıktan sonra inkübasyon tanklarına yerleştirilirler. Sıcaklığa bağlı olarak 2-3 günde yumurtadan çıkan larvalar 2 günlük prelarval evreden sonra beslenmeye başlanmaktadır. Larvalar ilk 2 gün rotifer ile ve daha sonra 10 ile 16. güne kadar artemia ile beslenir. Daha sonra kıyılmış taze balık eti ile besleme yapılmaktadır. Larvalar yaklaşık 80 mm boylarına geldiğinde ön büyütme ve büyütme kafeslerine alınmaktadır. Larval yetiştiriciliği için 12 ile 50 tonluk silindirik tanklar kullanılmaktadır. Kuluçka ve larval yetiştiricilik tanklarında su sıcaklığı 15-28°C, tuzluluk %35-37, çözülmüş oksijen 5-8 ppm, su debisi pH'a bağlı olarak %0-200 ve pH 8-8.2 arasında tutulmaktadır. Yapılan larval yetiştiricilik çalışmaları, yumurtanın kalite ve kantitesi sebebiyle çok düşük yaşama yüzdeleri (%1-2) ile gerçekleşmektedir. (Katabami, 1997; Miyashita, 2001).



Şekil 2. Mavi yüzgeçli orkinos, *T. thynnus*, yetiştiriciliğinde larva boyu ve su sıcaklığı (n=20) (Miyashita, 2001).

Yavru Dönem Yetiştiricilik Çalışmaları

Gırgır ağına hapsedilen orkinosların bulunduğu yakalama ağı ile birlikte onun yanına getirilen 50 m çaplı kafesler arasında bir tünel oluşturularak kafese geçirilmeleri sağlanır. Bunun için kafes ağ sisteminde yaklaşık 17 m'lik mapalı ve bol torlu kısım yapılmıştır. Bu bölgeler dalgıçlar vasıtasıyla su altında birleştirilip tünel oluşturularak kafese aktarılır. Bu tünel boyunca geçen balıklar su altı kamera sistemi ile çekimleri yapılırak adet miktarı net olarak ve bioması tahmini olarak çıkartılmaktadır. Kafes sistemine aktarılan

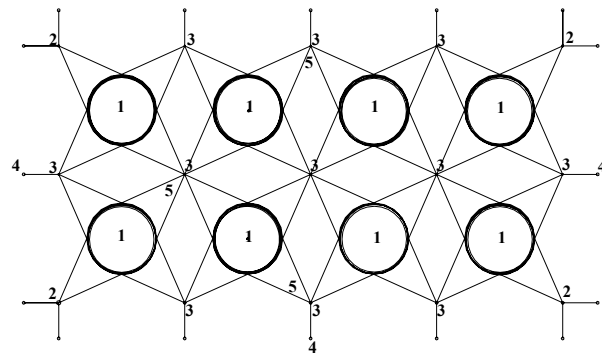
balıklar daha sonra en fazla 1 mil/saat olacak şekilde seyir hızıyla kafes ünitesinin bulunduğu bölgeye getirilip sabitlenmektedir.

Tüm dünyada orkinos balığı yetiştiriciliği besicilik üzerine kuruludur. Doğadan canlı olarak avlanan orkinoslar uygun ortamda kurulu kafeslerde 4-8 ay gibi sürelerde beslenerek satış fiyatının maksimum olduğu dönemlerde satılmaktadır. Yetiştiricilik bölgesine getirilen balıklar günde bir sefer veya iki sefer sabahtan öğlene kadar ve haftada 6 gün taze balık ile beslenmektedir. Besleme 1 tonluk tanklarda çözündürülen taze balıkların kürek yardımı ile elle yapılmaktadır. Bazı işletmelerde balıklar fish-pomplar vasıtasıyla beslenmektedir. Tüm dünya üreticilerinde olan genel bir düşünce olarak elle beslemenin daha randımanlı olduğu yönündedir. Taze balık olarak palamut, uskumru, sardalya, hamsi, ringa vb. küçük pelajik türler kullanılmaktadır. Yapılan besicilik çalışmalarında yem dönüşüm oranları (FCR) 1.46-5.56:1 arasında bulunduğu bildirilmiştir (Cunningham, 2002). Yine başka bir araştırmacıya göre güneydeki mavi yüzgeçli tuncalar (*Thunnus maccoyii*) için FCR 3-6:1 olarak bulunmuştur (Smart, 2002).

Yapılan bu besi yetiştiriciliğinde üzerinde durulan diğer bir nokta da balığın pazarda değerini arttıran yağ oranıdır. Bu konuda yapılan çalışmalarda orkinosların besiyeye alındığı aylarda yem olarak verilen küçük balıkların yağ oranları önem kazanmaktadır. Gimenez ve diğ. (2002), İspanya'da üreticilerin besin olarak kullandıkları balıkların yağ oranına göre; temmuz ayı için en yüksek yağ oranını ringa (*Clupea harengus*) balıklarında %15.33; ağustos ayı için sardalya (*Sardinella aurita*) %8.08 ve uskumru (*Scomber japonicus*) %8.51 olarak; eylül ayı için en yüksek yağ oranını ringa (*Clupea harengus*)'da %12.55 olarak bulmuşlardır. Bu dönemlerde yem olarak tercih edilecek küçük balıkları belirlemede önemli etken olmaktadır.

Ağ Kafes Sistemleri

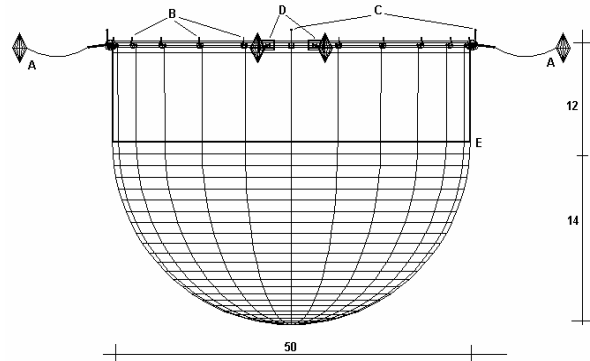
Elde edilen genç orkinosların stoklanarak besiciliğinin yapıldığı sistemlerdir. Doğal yapısı gereği oldukça büyüyeblen, hızlı yüzen ve geniş aktivite alanı kullanan bu türün kafes sistemleri de buna göre şekillenmiştir.



Şekil 3. Kafes ünitesinin yerleşim planı; 1- HDPE kafeslerin konumu, 2- Işıklı şamandıraların yerleşimi, 3- Sabitleme şamandıraları, 4- Sabitleme tonozları, 5- Bağlantı halatları.

Ağ kafes Mekanizasyonu

Yetiştiricilik kıydan 1-2 mil açıktaki ve 40-60 m derinliği bulunan açık deniz bölgelerinde gerçekleştirilir. Besi ortamında kullanılan kafesler 50 metre çaplı HDPE (High Density Polyeten)'den oluşmaktadır. HDPE silindirik tüpün çapı Ø450'lik olup silindirin içi strafor köpük ile doldurulmuştur. Yüzerliği sağlayan silindirik tüp üzerinde kafes ağının tutturulduğu 1 m boylu galvaniz dikmeler bulunmaktadır. Yine silindirik tüp üzerine gece kafeslerin görüşü sağlanması için 1.5 m yükseklikli 4 adet ışıklı dikme yerleştirilmiştir. HDPE tüp üzerine 1 m uzunluklu ve yaklaşık 1 m çaplı ilave olarak 4-5 adet yüzdürücü takılmaktadır. Bunların esas görevi kafeslerin balık nakli esnasında 1 mil hızla çekim anındaki yüzerliğini sağlamaktır. Kafeslere takılan ağ kısmı yaklaşık 26 m derinliğindedir. Ağlar düğümsüzdür, polipropilen malzemeden yapılmıştır ve 2 mm kalınlığındadır. Ağ göz açıklığı 7x7 cm boyundadır. Ağlar bir bütünü oluştururken bir çok parçalı bölümden oluşur ve her bölümün bulunduğu noktadaki yük ağırlığına göre Ø24 ile Ø48'lik halatlar ile donatılmıştır. Ağların batırıcıları olarak 50 kg'lık ağırlıklar kullanılır ve kafes dibinde konikliği sağlayan ahtapot tutturucu bulunur. Kafes ünitesinin demirleme sisteminde 1 tonluk tonozlar kullanılmaktadır (Şekil 2 ve 3).



Şekil 4. Kafes sisteminin bölümleri; A) Sabitleyici şamandıralar, B) Ağın tutturulmasını sağlayan galvaniz dikmeler, C) Gece seyirlerinde kullanılan ışıklı galvaniz dikmeler, D) Yüzdürücü yastıklar, E) Ağ donanımları ve kafes boyutları (metre).

Üretimi Etkileyen Faktörler

Mavi yüzgeçli orkinos balığının üretim çalışmalarına bakıldığında, çok yeni bir üretim türü olarak çözümlenmemiş bir çok problem gözükmemektedir. Direkt üretim rantabilitesini etkileyen bu sorunların her geçen gün çözüm yolları yapılan üretim çalışmaları ile bulunmakta ve üretim rantabilitesinin arttığı görülmektedir. Üretim aşamalarında karşılaşılan sorunlara bakıldığında;

Doğadan balığın temini: Büyük cüsseli bu canlıların doğal ortamda takip, tespit ve yakalama operasyonu oldukça zor olup çok ciddi ve profesyonel bir ekip çalışmasını gerektirmektedir.

Balığın transfer kafesine nakli ve biomas tespitinin yapılması: Gırgır ağı ile transfer kafesi arasında oluşturulan

tünelle nakil sağlanmakta ve bu esnada su altında görüntü kayıtları ile balıkların tahmini ağırlıkları belirlenerek toplam biomas hesabı yapılabilmektedir. Bu ağırlık hesabı balığın beslenmesinde kullanılan çok önemli bir kriterdir. Özellikle canlı ağırlık hesabı ile yapılan beslemelerde biomas ağırlığının doğru hesabı fazla kullanılacak tonlarca yemin tasarruf edilmesini sağlayacaktır.

Besi sistemine naklin gerçekleştirilmesi: Adaptasyonun ilk basamağı, en yüksek strese sahip balıkların besiciliğın yapılacağı sistemlere uzun süren naklidir. Nakil esnasında seyir hızı 1 mil/saat olmalıdır. Ancak bu sürat yakalanan populasyonun ağırlık ve yaş gruplarının yüzde oranlarına göre değişebilir. Naklin gerçekleştiği dönemdeki su sıcaklıkları oluşabilecek mikrobik kontaminasyonun dikkate alınması ve bunlara yönelik banyo tarzındaki ilaç kullanımı da yaşama yüzdelerini olumlu etkileyen faktörler olacaktır.

Besi ortamında adaptasyon çalışmaları: Balıkların ilk beslenmesinde karşılaşılan en büyük problemlerden biriside ilk beslenmede oluşmaktadır. Çok yüksek yüzme hızlarına sahip bu türün besinini alma anında yaptığı atak ile kafes ağına çarpıp takılmasından kaynaklanmaktadır. Burada temiz olan ağlar balıklar tarafından görülememekte ve ölümlere sebep olmaktadır. Bunun için ağların önceden denize indirilip yosunlanmasının ölümleri azaltacağı ve aynı zamanda farklı renklerde kullanılacak ağların da olumlu sonuçlar verebileceği düşünülmektedir.

Hasat ve teknikleri: Et kalitesini direkt olarak etkileyen bu çalışmalar üretimin en yüksek oranda pazar payı bulmasında en önemli kriterlerdir. Bu konuda yeterli teknik bilgi birkaç ülkenin belirlediği hasat teknikleri ile kısıtlıdır. Ülkemizde bu anlamda yeterli teknik eleman henüz yoktur ve bu konudaki çalışmalara öncelikle yer verilmelidir.

Tartışma ve Sonuç

Mavi yüzgeçli orkinos balığı, deniz balıkları kültüründe alternatif bir tür olarak yüksek ekonomik değere sahiptir. Türün yetiştiricilik potansiyeline bakıldığında avcılık yoluyla temin edilen bireylerin ağ kafeslerde üretiminin yüksek başarı ile yapılabildiği görülmektedir (Cunningham, 2002; Sylvia, 2002). Bununla birlikte, türün larva yetiştiriciliğinde temel problemler mevcuttur. Anaç bireyler cinsi olgunluk dönemine 4-5 yaşlarında ulaşmaktadır (Susca, 2001; Hattour, 2002). Bu dönemde akuakültür ortamındaki tanklarda bulunan anaç bireylerden yumurta temininde istenilen başarı sağlanamamıştır. Ağ kafeslerde tutulan anaç bireylerin doğal sezonda yumurta bırakması gözlenmiş ve yumurtlama sonucunda kafeslerin etrafında plankton bezi ile alınan yumurtalardan da beklenen kalite ve kantite temin edilememiştir. Dolayısıyla larval yetiştiriciliğın temelini oluşturan kaliteli ve yüksek miktarda yumurta kültür ortamında henüz yeterli oranda sağlanamamıştır. Bunun sonucunda da larval dönem yaşama oranı henüz %1-2 düzeyindedir (Miyashita, 2001). Buradaki temel problemler olarak, balığın temel biyolojik özelliklerinin yeterli kadar bilinmemesi, beslenme özellikleri, su kalitesi kriterleri ve teknik bilgi eksikliği görülmektedir.

Hızlı yüzme ve geniş alan kullanma eğiliminde olan bu türün ağ kafes ortamındaki adaptasyonunda sorunlarla karşılaşmaktadır. Ortama konulan balıklar bu biyolojik özelliklerinden dolayı bir süre kafes içinde çok hızlı yüzme davranışı göstererek kafesin ağ bölümüne temas edip yaşamlarını yitirmektedirler. Aynı zamanda kafes ortamına alınan bireylerin yakalanmaları esnasında oluşan travmalar, ortama uyum sağlayamama, mikrobik kontaminasyonun artması, stres ve yeni bir yemleme sistemine geçiş döneminde % 5-15 arasında ölümleri ortaya çıkarmaktadır (Farwell, 2002; Ferrante, 2002). Ölümler ilk 2 ay içerisinde azalan bir ivme ile durmaktadır. Bu durum diğer adaptasyonu yapılan türlerle karşılaştırıldığında daha uzundur (Başaran, 2000). Bunun nedeninin oldukça büyük ve göçmen bir tür olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Tüm bu projeksiyon içerisinde genel olarak orkinos balığının üretim aşamalarına baktığımızda aşağıdaki temel maddeleri sınıflandırabiliriz;

Birinci aşama olarak, balığın temini gelmektedir. Balık temini iki şekilde olur. Doğadan avcılık yoluyla temin edilen balıkların yetiştiricilik ortamında kafeslere alınarak beslenmesidir ya da akuakültür ünitelerinde yetiştirilen balıkların üretime alınmasıdır. Şu anda yapılan kültür çalışmalarının büyük çoğunluğunda doğal ortamdan temin edilen balıkların kültürü yapılmaktadır. Ancak doğal stokların bu derece artan bir üretim ihtiyacını ne kadar süre devam ettirebileceği bilinmemektedir. Japonya'da başlanan larva üretimi daha sonraki yıllarda üretim çalışmaları için büyük önem kazanacaktır.

İkinci aşamada, balığın yetiştiricilik ortamına naklinden bahsedilebilir. Doğadan temin edilen balıklar yakalandığı bölgede kafeslere nakledilip besi çalışmaları için yetiştiricilik ortamına getirilir. Nakil esnasında seyir hızı 1 mil/saat civarında yapılmaktadır. Balıklarda nakil esnasındaki ve ilk tutsaklıktaki ölüm oranları minimize edilmelidir. Bu aşamada yapılan çalışmalar yeterli olmayıp yeni adaptasyon çalışmaları yapılmalıdır.

Üçüncü aşama, besi ortamında balıkların beslenmesidir. Besicilikte önemli olan balığın yağlandırılması ve biomas kazandırılmasıdır. Bunun için yem olarak verilen küçük balıkların verildiği mevsimdeki yağ oranı yüksek oranda olanların tercih edilmesi yararlı olmaktadır (Gimenez ve diğ., 2002). Karma yem üretimi ve bu türün yetiştiriciliğinde kullanımı da günden güne önem kazanmaktadır. İspanya'nın Murcia bölgesinde yapılan besicilik çalışmalarında toplam verilen yemin %20'sini pelet yemler oluşturmaktadır (Aguado, 2002). Bu konuda yapılan çalışmalar geliştirilmelidir.

Dördüncü aşama da, balığın pazara sunumu ve ihracıdır. Dünya üzerinde en yoğun tüketim talebi bulunan ülkelerin bu konuda geliştirdikleri bir çok kriter söz konusudur. Balık hasat yöntemleri geliştirilmiş ve et kalitesini direkt olarak ilgilendiren hasat ve depolama koşulları oluşturulmuştur. Balığın pazarda tercih edilen şekli almasında bu yöntemler üretimi kadar önemli kriterlerdir ve bu yöntemlerin geliştirilmesi ülkemizde yetiştiriciliği yapılan bu türün ihrac esnasında değerini bulmasında oldukça önemlidir.

Sonuç olarak, besi çalışmaları ile üretimi gerçekleşen bu türün gelecek yıllarda doğal stokların durumuna bağlı olarak akukültürde larva çalışmalarının yapılması kaçınılmaz bir hal alacaktır. Özellikle ülkemiz için, döviz girdisi, katma değer oluşturması, istihdam alanı yaratması ve yan kuruluşları desteklemesi yönleriyle ekonomik bir tür olarak görülmektedir. Ancak üretimin sadece tek bir pazara yönelik olarak gerçekleşmesi ileride sakinler doğurabilir. Bunun için alternatif yurtdışı pazarların yaratılması ve bununla birlikte iç pazara da yönelik tüketim stratejilerinin oluşturulması, yüksek yatırım ve işletme maliyeti gösteren bu tesisler açısından önemlidir. Bununla beraber günden güne doğal stokların kendini yenileme şanslarının azalması bu konudaki çalışmaların daha planlı ve bilimsel bir şekilde ele alınmasını gerektirmektedir. Bu konuyla ilgili olarak bir çok Akdeniz ülkesinde stokların korunmasına yönelik komisyonlar kurulmuş ve bu çalışmalara hız verilmiştir. Aynı şekilde ülkemizde de bu tip oluşumların yetiştiricilik konularını içine alacak şekilde bilimsel platformda değerlendirilmesi gerekmektedir. Böylece yeni bir sektör olan orkinos balığı yetiştiriciliği hem ülkemizin doğal stoklarının korunması hem de yeni bir türün kültüre kazandırılması açısından son derece önemli olacaktır.

Kaynakça

- Aguado, G. F., B. G. Garcia, 2002. Macronutrient Composition of Food For Tuna Fattening. First International Symposium Domestication of The Bluefin Tuna. Cartagena (Spain), 3-8 February.
- Başaran, F., K. Fırat, Ş. Saka, H. Şen, 2000. Dip trol ağları ile yakalanan mırmır (*Lithognathus mormyrus*), mercan (*Pagellus erythrinus*), barbun (*Mullus barbatus*), isparoz (*Diplodus annularis*) türlerinin kültür koşullarına adaptasyonu ve hareket davranışlarının gözlenmesi. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 10, 1-2: 51-56.
- Ceyhan, T., 2001. A study about Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus*) Fishing with Purse Seines in the Aegean Sea. Master Thyses. University of Ege. Faculty of Fisheries. İzmir.
- Clarke, S., 2002. Grow-out of Southern Bluefin Tuna-The Australian Experience. First International Symposium Domestication of The Bluefin Tuna. Cartagena (Spain), 3-8 February.
- Collette, B. B., 1986. Scombridae In: P. J. P. Whitehead, M. L. Bauchot, J. C. Hureau, J. Nielsen, E. Tortonese, Fishes of The North-eastern Atlantic and The Mediterranean. UNESCO. Volume 2. pp. 983-985.
- Cunningham, E. M., M. S. Bejarano, 2002. Aspects of the Mediterranean BFT Grow-out Experience. First International Symposium Domestication of The Bluefin Tuna. Cartagena (Spain), 3-8 February.
- Eugene, H. B., 1995. Atlantic Bluefin Tuna: International Management of a Shared Resource. CRS Report for Congress. Environment and Natural Resources Policy Division. March 8. pp: 95-367.
- FAO, 1999. Fishery Statistics. Food and Agriculture Organization. <http://apps.fao.org/fishery/fprod1-e.htm>.
- Farwell, C. J., 2002. Management of Captive Tuna: Collection, Holding Facilities, Nutrition, Growth and Water Quality. First International Symposium Domestication of The Bluefin Tuna. Cartagena (Spain), 3-8 February.
- Ferrante, I., 2002. A Screening of Lipophilic Antioxidants in Muscle Tissue of Cage Reared Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus* L.): A Potential Tool To Assess Oxidative Stress. First International Symposium Domestication of The Bluefin Tuna. Cartagena (Spain), 3-8 February.
- Gimenez, A. F., G. B. Garcia, 2002. Macronutrient Composition of Food For Tuna Fattening. First International Symposium Domestication of The Bluefin Tuna. Cartagena (Spain), 3-8 February.
- Hattour, A., D. Macias, 2002. Bluefin Tuna Maturity in Tunisian Waters: A Preliminary Approach. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 54(2): 545-553.
- ICCAT.2000. Atlantic Bluefin Tuna-Executive Summary. Inter-American Tropical Tuna Commission Report. <http://www.iccat.es/>, Ispanya, 15 p.
- Ikeda, S. 2002. Market and Domestic Production of Cultured Tuna in Japan. Cultured Tuna in The Japanese Market. First International Symposium Domestication of The Bluefin Tuna. Cartagena (Spain), 3-8 February.
- Katabami, Y., H. Ochiai, K. Yamashita, Md. G. Mustafa, and A. Ishida. 1997. Seed Production of Blue Fin Tuna *Thunnus thynnus*. Proc. Second Int. Seminar on Fisheries Sci., in Tropical Area, Tokyo Aug. 19-22. pp.93-96.
- Miyashita, S., Y. Sawada, T. Okada, O. Murata, and H. Kumai. 2001. Morphological Development and Growth of Laboratory-reared Larval and Juvenile *Thunnus thynnus*. Fisheries Bulletin. 99: 601-616.
- Paquette, P., 2002. Tuna in The International Market For Seafood. First International Symposium Domestication of The Bluefin Tuna. Cartagena (Spain), 3-8 February.
- Smart, A. 2002. Nutritional Management and Development of Manufactured Feeds For Tuna Aquaculture. First International Symposium Domestication of The Bluefin Tuna. Cartagena (Spain), 3-8 February.
- Susca, V., A. Corriero, M. Defflorio, C. R. Bridges, and G. De Metro. 2001. New Results on The Reproductive Biology of Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus*) in The Mediterranean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 52: 745-751.
- Sylvia, P.C. 2002. Currents Status and Future Prospective of Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus orientalis*) Farming in Mexico and Coast of The United States. First International Symposium Domestication of The Bluefin Tuna. Cartagena (Spain), 3-8 February.
- TKB. 2002. Denizlerde ve İç Sularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2002-2004 Av Dönemine ait 35/1 numaralı sirküler. Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Güzelleştirme ve Geliştirme Demeği. Ankara.
- Ünal, V., O. Akyol, A. Tokaç. 2002. Türkiye'de Kıyı Alanlarının Yeni Kullanıcıları: Orkinos Çiftlikleri. Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IV. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları 02 Konferansı Bildiriler Kitabı, 5-8 Kasım, İzmir.