

Türkiye'deki Çipura (*Sparus aurata* L., 1758) Larva Üretim Tesislerinin Anaç Yönetim Teknikleri

*Deniz Çoban, Şahin Saka, Kürşat Fırat

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 35440, İskele, Urla, İzmir, Türkiye
*E mail: denizcob@yahoo.co.uk

Abstract: Broodstock management technics of sea bream (*Sparus aurata* L., 1758) larvae hatcheries in Turkey. Broodstock management, egg quality and egg assurance techniques were examined in seabream (*S. aurata*) hatcheries in Turkey. The study was carried out by full counting method and 8 hatcheries were active on production in 2001. Generally 2-6 years old breeders used and fed high quality pelleted and fresh food in reproduction period only, and natural spawning, photoperiodic manipulation of spawning time and hormonal interference (LHRH, especially) used in egg assurance were determined in all hatcheries. However, average fecundity rate between 150.000 and 300.000 eggs per kilogram, fertilization hatching rate between 80 and 100%, incubation temperature between 14°C and 16°C were determined and, intensive egg death observed from fertilization to gastrulation stages.

Key Words: Sea bream, broodstock management, hatcheries, egg, Turkey

Özet: Araştırma kapsamında Türkiye deniz balıkları larva üretim tesislerinde uygulanan çipura (*Sparus aurata* L., 1758) balığının anaç yönetimi, yumurta temin teknikleri, yumurta özellikleri ve bunların inkübasyon koşulları araştırılmıştır. Tesislerin belirlenmesinde Tam Sayım Metodu kullanılarak, 2001 yılı içerisinde 8 adet kuluçkahane çipura üretimi yaptığı tespit edilmiştir. Anaç yönetiminde genellikle 2-6 yaş arasındaki bireylerin kullanıldığı, anaçların sadece üreme döneminde kaliteli pelet ve yaş yem ile beslendikleri, yumurta alımında doğal yöntem, dekalaj ve hormonal müdahalenin uygulandığı, hormon türü olarak genellikle LHRH hormonunun kullanıldığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, anaçlardan kg başına ortalama 150.000-300.000 adet yumurta alındığı, döllenme-açılım oranının %80-100 arasında olduğu, yumurta ölümlerinin döllenme-gasturulasyon safhaları arasında yoğunlaştığı ve inkübasyon sıcaklığının 14-16°C arasında değiştiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çipura, anaç yönetimi, kuluçkahane, yumurta, Türkiye

Giriş

Deniz balıkları larva üretim sektöründe levrekten sonra en yoğun üretim çipura türü üzerindedir. Bugün ülkemizde 15 adet deniz balıkları larva üretim tesisi mevcuttur. Bu tesislerin planlanması, kurulması ve işletimi ileri teknoloji ve know-how gerektirmektedir. Bunun için üretim sistemlerinin teknolojik açıdan sürekli yenilenmesi zorunludur. Ülkelerin kültür sistemlerini, gelişme potansiyellerini, akuakültür girdilerinin ulusal ekonomideki yerlerini, gelecekteki gelişim stratejilerini ve planlama yönetimlerini ortaya koymaları sektör gelişimi açısından önemlidir (Chua ve Tech, 1990; Javid, 1990; Chelong, 1990; Bromage ve Roberts, 1995). Yüksek kalitedeki bir larva üretimi ancak iyi bir anaç yönetimi ve buna bağlı yumurta temini ile desteklenebilir.

Araştırmada, Türkiye deniz balıkları kuluçkahanelerinde uygulanan çipura balığı anaç yönetimi ve yumurta temin teknikleri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

2001 yılı içerisinde çipura üretimi yapacak olan tesisler tespit edilmiştir. Tesislerin uyguladıkları anaç yönetimi, yumurtlatma teknikleri ve yumurta kalite özelliklerini kapsayan anket formu hazırlanmıştır. Anket formları tesis üretim müdürleri veya mühendisleri tarafından doldurulmuştur. 2001 yılı içerisinde

13'ü aktif olmak üzere 15 adet deniz balıkları kuluçkahanesinden 8 işletmenin çipura üretimi yaptığı tespit edilmiştir. Bu işletmelerin tümü ankete katılım sağlamıştır. Tesislerin belirlenmesinde ve anket formlarının değerlendirilmesinde Tam Sayım Metodu kullanılmıştır.

Bulgular

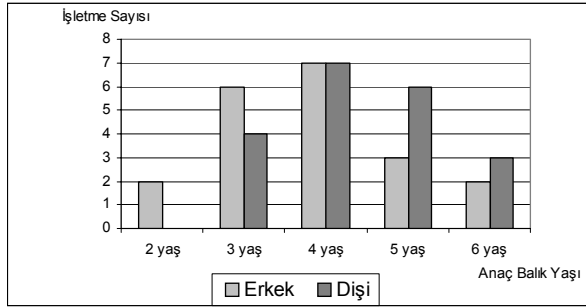
Ankete katılan kuluçkahanelerin 4 tanesinin İzmir, 3 tanesinin Muğla, bir tanesinin de Adana ili sınırları içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

Anaç Yönetimi

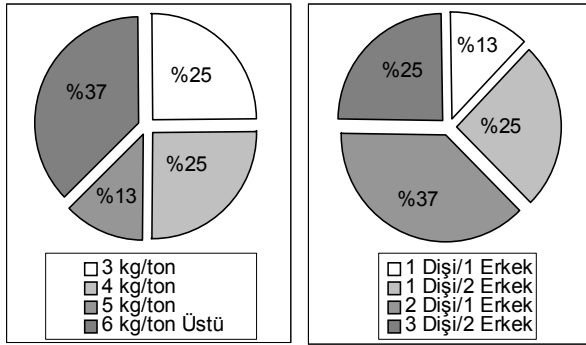
Tesislerdeki çipura anaç tanklarının 5-15 m³ hacminde olduğu ve tankların saatlik su değişim oranının %15-25 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Tüm işletmeler akışkanlı su tekniğini uygulamaktadır. İşletmeler 2-6 yaşları arasındaki bireyleri anaç olarak tercih etmektedirler (Şekil 1). Anaç balık stoklama yoğunluğu 3-6 kg/m³ arasında değişim göstermekte olup, dişi-erkek oranı 1:1, 1:2, 2:1, 3:2 kg şeklindedir (Şekil 2).

İşletmelerde anaç bireyler yumurtlama dönemi öncesi pelet yemler ile, yumurtlamaya hazırlama periyodunda ise besin değeri yüksek ticari pelet ve yaş yemler ile beslenmektedir. Anaçların beslenmesi genelde canlı ağırlık oranına göre yapılmakta olup, günde 1-4 kez besleme

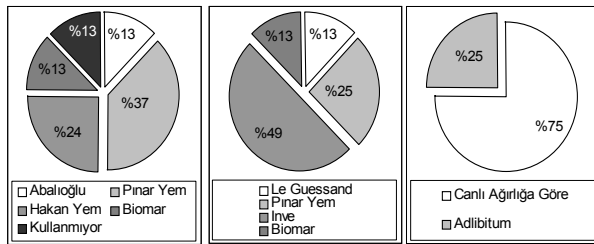
yapılmaktadır (Şekil 3). Anaçlara haftada 6 veya 7 gün yem verilmektedir. Sübye, kalamar, ahtapot ve balık gibi yemler taze olarak kullanılmaktadır (Şekil 4). Tesislere kullanılan çipura anaçlarının yenilenme oranları 1-6 yıl arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.



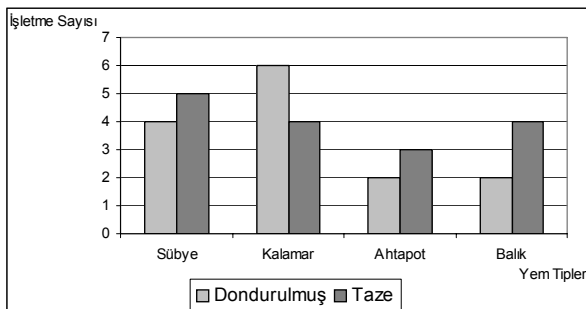
Şekil 1. İşletmelerde kullanılan anaç balık yaşları.



Şekil 2. Anaç stok yoğunlukları ve kullanılan dişi-erkek oranları.



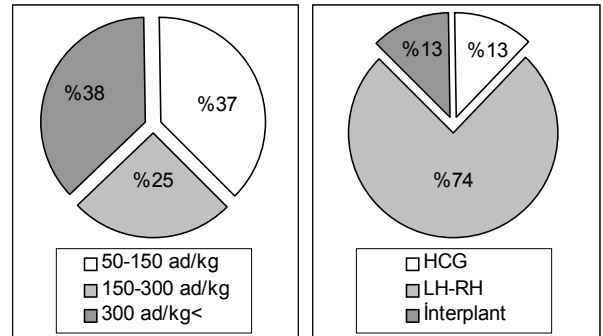
Şekil 3. Yumurtlamaya hazırlanma dönemi öncesinde ve sırasında tesislerin tercih ettikleri yem firmaları ile anaçların beslenme şekli.



Şekil 4. Yumurtlama döneminde kullanılan taze yem tipleri.

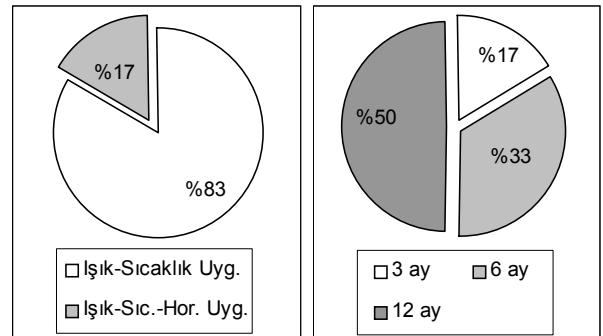
Anaçlardan Yumurta Temini

İşletmelerin yumurta alımında doğal yöntem ve dekalaj uygulaması yaptığı tespit edilmiştir. Yumurtlamanın kısmi ve yumurtlama süresinin iki ay olduğu saptanmıştır. Doğal üreme periyodundaki anaçlardan 50.000-300.000 adet.kg⁻¹ arasında yumurta alınırken, bazı tesislerde bu oranın 300.000 adet.kg⁻¹ üzerine çıktığı görülmüştür. Doğal periyotta hormon kullanımı sonucu alınan yumurta miktarı da 50.000-300.000 adet.kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İşletmeler genellikle LHRH hormonu kullanılmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Anaçlardan kg başına alınan yumurta miktarları (x1000) ve kullanılan hormon tipleri.

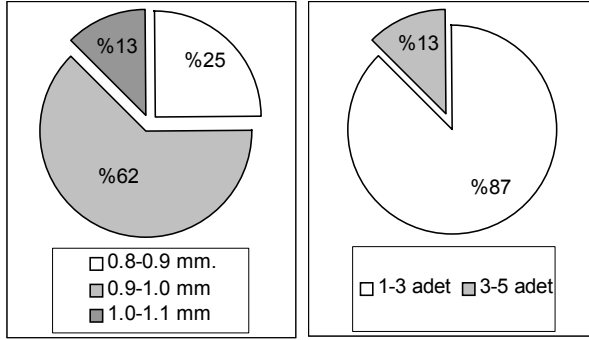
Yumurta alımı için dekalaj uygulaması yapan işletmeler anaçların gonad gelişimlerini ve yumurtaların atılımını sağlayan ışık-sıcaklık yöntemini birlikte uygularken, bir grup ise ışık-sıcaklık-hormon uygulamasını birlikte uygulamaktadır. Anaç bireylerin dekalaj yöntemi ile yumurtlamaya hazırlanma süresi 3-12 ay arasında değişim göstermektedir (Şekil 6).



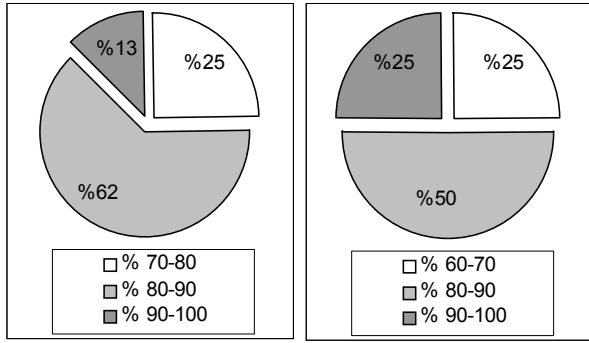
Şekil 6. Dekalaj ile yumurta alım teknikleri ve anaçların dekalaja hazırlanma süreleri.

Yumurta Özellikleri

Temin edilen çipura yumurtalarının çapları 0.8-1.1 mm arasında değişmektedir. Yağ damlası sayıları ise 1-3 adet arasındadır (Şekil 7). İşletmelerin temin ettikleri yumurtaların dölleme oranları ve açılım yüzdeleri şekil 8'de gösterilmiştir.

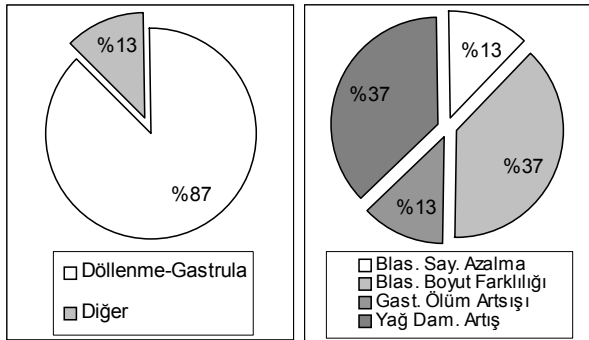


Şekil 7. Yumurta çapları ve yağ damlası sayıları.



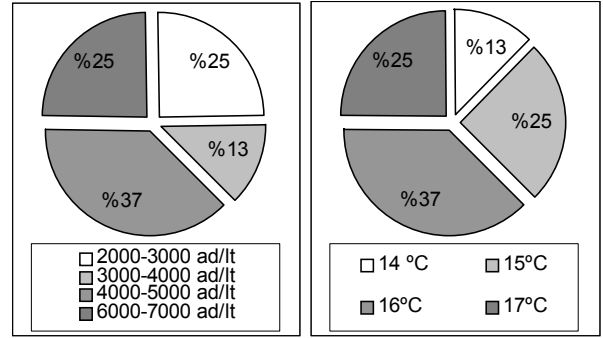
Şekil 8. Yumurtaların dölleme ve açılım oranları.

Doğal yolla elde edilen yumurtaların inkübasyonunda ölüm oranlarının en fazla olduğu dönemler dölleme ile gastrulasyon arasındaki periyotta tespit edilmiştir. Hormon uygulaması yapan işletmelerde hormon kullanımı sonucunda yumurta çapının küçüldüğü, dölleme ve açılım oranında düşme olduğu, larva boyunun kısalması, malformasyon oranının arttığı ve açılım süresinin değişime uğradığı saptanmıştır. Bunun yanı sıra hormon uygulaması sonucunda blastomerlerin boyutlarında farklılık, yağ damlası sayısında artış ve gastrulasyon sırasında ölümlerin olduğu tespit edilmiştir. Dekalaj yöntemi ile alınan yumurtalarda ise çapın küçüldüğü, yağ damlası sayısının arttığı, gastrulasyon sırasında ölümlerin görüldüğü, dölleme-açılım oranının düştüğü ve larva boyunda azalma olduğu saptanmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Doğal yolla ve dekalaj yöntemi ile elde edilen yumurtalarda görülen ölüm dönemleri ile deformasyon tipleri.

Tesislerde, göz açıklığı 300-425µ arasında değişen 20-200 lt. hacmindeki inkübatörlerde yumurtaların inkübasyon işlemi yapılmaktadır. İnkübasyonda su değişimi uygulaması yapmayan işletmeler olduğu gibi saatlik su değişiminin %25 ve yukarıya uygulayan tesislerde mevcuttur. İşletmelere göre yumurtalar 14-17°C arasında inkübe edilmektedir. Su sıcaklığına bağlı olarak larvaların yumurtadan çıkış süreleri 60-80 saat arasında değişim göstermektedir. İşletmelerin inkübasyon sırasında uyguladıkları stok yoğunlukları 2000-7000 adet.lt⁻¹ arasında değişim göstermektedir (Şekil 10).



Şekil 10. İnkübatörlerdeki yumurta yoğunluğu ve inkübasyon sıcaklıkları.

Sonuç

Türkiye deniz balıkları kuluçkahanelerinde uygulanan çipura anaç yönetimi ve buna bağlı yumurta temin teknikleri, yumurta özellikleri ve inkübasyon koşulları 2001 yılı üretim döneminde incelenmiştir. Çipura balıklarında prodantrik hermafroditizm görülmektedir. Akuakültür ortamında yaşamlarının ilk yılı boyunca tüm balıklar erkek olarak görev görür. Hermafrodit özellik gösteren çipuralar 8. aylarında ovaryum oluşumlarıyla birlikte dişi özellik gösterirler. 12. ayda üremenin ilk sezonunda tüm bireyler erkek karakterdedir. Gonadın ventralinde olgun testiküller belirir. Gonadın dişi kısmında ise hiç bir gelişme gözlenmez. 23-24. aylardaki balıkların ikinci üreme periyodunda ise bireylerde erkeklikten dişiliğe geçiş söz konusudur. Bu dönemde gonadlarda belirgin bir olgunlaşma gözlenmektedir. Bu cinsiyet değişimi ani olmamakla birlikte özellikle 3. yaşta bireyler intersex özelliğindedir. Ancak bu cinsiyet değişimi popülasyonun tamamında değil sadece yaklaşık olarak %80'inde gözlenmektedir ki kalan %20'lik oran popülasyonun ve devamının sağlanabilmesi için genetiksel bir emniyet marjı olarak nitelendirilebilir. Bütün bu değişimlere genetik ve çevresel faktörler ile beslenme özellikleri etki yapmaktadır.

Geniş planda yumurta üretim programı için önerilen 2-6 yaş arası dişilerin kullanılmasıdır (Fernandez-Palacios, 1990; Bromage ve Roberts, 1995). İşletmelerin 2-6 yaş arasındaki çipura anaçlarını tercih etmeleri, üretime alınması gereken anaç yaşı ile paralellik göstermiştir. Tesislerin anaç bölümlerinde kullanılan havuz hacimleri Akdeniz ülkelerinin akuakültür sistemlerinde kullanılanlarla benzerlik göstermektedir yoğunluğu (Licas, 1988; Melotti ve diğ., 1991). Bununla birlikte anaç stok

yoğunlukları Akdeniz kuluçkahanelerinde 10-15 kg/m³ olacak şekilde ayarlanmıştır. Yoğun stok yoğunluğu kısmı yumurtlama özelliği gösteren çipuralardan bir kerede fazla yumurta alımı açısından önemlidir. Ülkemizde m³e anaç stoklama oranı daha düşüktür.

İşletmelerin kullandıkları dişi-erkek anaç eşleştirmeleri tesislere göre farklılık göstermiştir. Dişi-erkek oranı genel olarak 1:1 veya 2:1 olarak kullanılmaktadır (Fernandez-Palacios ve diğ., 1990; Almansa ve diğ., 1999). Bu oran yıl içinde değişim gösterir popülasyona yeni katılan bireyler yaşlı bireylerin ayrılmasına neden olur ki bu da oranı değiştirir. Anaç bireyler yumurtlama döneminden önce yüksek kalitede taze yemler olan kalamar, sübye ve karides etine dayalı pelet yemlerle günde 1-3 kez vücut ağırlığının (kg) %1-1.5'i oranında beslenmelidir. Verilen yemler %50-55 protein ve %10-15 deniz orijinli canlıların yağlarından oluşan içeriğe sahip olmalıdır. Yağlar en az %5 n-3 HUFA içermeli ve temel olarak 22:6n-3 (DHA) tipinde olmalıdır. Bu durum yumurta kalitesini doğrudan etkiler (Watanabe ve diğ., 1991; Harel ve diğ., 1994; Watanabe ve Kiron, 1994; Fernandez-Palacios ve diğ., 1995). Çipura üretimi yapan tesisler anaç bireylerini yumurtlama öncesi yüksek kalitede yemler ile beslemektedirler ki bu durum kaliteli bir larva üretiminde şarttır. Yumurtlamaya hazırlama döneminde besleyici değeri yüksek yemlerin yanı sıra taze ve dondurulmuş sübye, kalamar ve bunun gibi türler kullanılmalıdır. Bu besleme rejimi anaçların bıraktıkları yumurtaların kalite ve kantitesini direkt olarak etkiler (Barton, 1981; Craik ve Harvey, 1984; Eskelinen, 1989; Watanabe ve diğ., 1991; Watanabe ve Kiron, 1994). Anaç bireyler en azından yumurtlamanın başlamasından 45-60 gün önce yüksek kalitedeki yemler ile desteklenmelidir (Corraze ve diğ., 1993). Bu durum daha kaliteli larva üretimini destekler. Tesislerde uygulanan günlük öğün miktarları ise diğer çalışmalara paraleldir.

Aynı anaçların iki ya da üç yıl üst üste üretime alınması yumurta kalite ve kantitesini azaltır, aynı zamanda yumurta çapını düşürür (Girin ve Devauchelle, 1978). İşletmelerin anaç olarak kullandıkları bireyleri 2-6 yıl arasında değiştirmeleri Akdeniz'deki çipura üretim tesislerindeki uygulamalar ile paralellik göstermemektedir. Kullanılan farklı üretim tekniklerinde anaç bireylerden farklı miktarda yumurta alınması olağandır. Dekalaj uygulamalarında, hormonal müdahale ya da doğal yöntemle yumurta alımında anaçların göstereceği performanslar farklıdır. Tesislerin 1 kg dişi anaç başına yumurta verimleri incelendiğinde elde edilen miktarların büyük oranda diğer araştırmacılar ile benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Farklılık tespit edilen çalışmalarda ise kullanılan hormon miktarı, balık büyüklüğü, fotoperiyot uygulamalarındaki farklılıklar, besleme teknikleri ve ayrıca anaçların temin edildiği bölgesel farklılıklar karşımıza çıkmaktadır ki bu durum yumurta miktarını direkt olarak etkiler. Çalışmada dekalaj uygulaması yapan işletmelerde hormonal ve hormonsuz yumurta alımında anaçların verdiği yumurta miktarlarının benzer çıkması kullanılan LHRH hormonunun bağımsızlık sistemini etkilememesinden kaynaklanabilir. Bu görüş Alvarino ve diğ. (1992a, 1992b) tarafından da

desteklenmektedir. Kültür balıklarında, yumurtlama ve olgunlaştırma için fotoperiyot tekniklerinin kullanılması yumurta miktarı, yumurta kalitesi ve yaşama yüzdesinde azalmalara sebep olmaktadır (Tandler ve Helps, 1985; Silva-Garcia, 1996). Ankete katılan işletmelerin dekalaj yoluyla hormonal müdahalede bulunarak alınan yumurta miktarlarında doğal yöntemle göre her hangi bir farklılık gözlemlenmediklerini bildirmeleri de yurt dışında yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir (Mellotti ve diğ., 1991).

Anaçların gonad gelişimlerini hızlandırmak veya yumurtaların atılımını sağlamak amacıyla hCG ve LHRH hormonları kullanılmaktadır (Prat ve diğ., 1990; Alvarino ve diğ., 1992a; Barbaro ve diğ., 1997). hCG hormonu ile yapılan çalışmaların anaç bireyleri olumsuz etkilemeleri üzerine LHRH-LHRHa hormonu ve bunların analogu olan GnRH-GnRHa hormonları ile yapılan çalışmalar hızlandırmış olup bu problemler büyük ölçüde giderilmiştir (Devauchelle ve Coves, 1988; Carrillo ve diğ., 1989; Carrillo ve diğ., 1991). LHRH-LHRa ve analoglarının çeşitli türlerin plazmalarındaki gonadotropin (GtH) düzeyini yükselttiği ve hCG hormonuna göre daha avantajlı (özellikle bağımsızlık sistemi üzerine) olduğu saptanmıştır (Alvarino ve diğ. 1992a, 1992b). Çipura balıklarında yapılan çalışmalarda hCG 500-1800 IU, LHRH 1-20 µgr.kg⁻¹ olacak şekilde kullanılmasının yumurta kalitesi ve kantitesi üzerinde olumlu etkisi olduğu saptanmıştır (Barnabé ve Barnabé-Quet 1985, Bromage ve Roberts 1995). Ülkemizdeki kuluçkahanelerinde LHRH hormonunu kullanması, bu hormona yönelimi desteklemektedir. Hormon kullanmadan dekalaj uygulaması yapılan anaçların yumurta miktarları ile, dekalaj edilen anaç balıkların hormon kullanımı sonucu verdikleri yumurta miktarları arasında değişiklik tespit edilmemiştir.

Hormon uygulaması yapan işletmelerde yumurta çapının küçülmesi ile birlikte yumurtaların açılım oranında, larva boyunda ve larvaların yaşama oranında düşme görülmektedir. Ankete katılım gösteren kuluçkahanelerde hormon kullanımı sonucunda yumurta çapında küçülme, dölleme-açılım oranında düşme ve larva boyunda azalma olduğu anlaşılmıştır. Hormon kullanımı sonucunda blastomer ve yağ damlası sayısında artış, gastrulasyon safhasında ise ölüm meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar hormonal müdahalenin yan etkilerinin görülmesi açısından önemlidir.

İyi bir anaç yönetimi, kalite ve kantite bakımından yüksek değerlerde yumurta teminine olanak verir. Kaliteli yumurta yüzebilirlik, şeffaflık, yağ damlası sayısı, dölleme oranı, açılım yüzdesi ve deforme olmamış larva çıkışı ile desteklenir. Bunun yanı sıra yumurta çapının büyük olması da çıkan larvanın boyca uzamasında önem taşır. (Rana, 1987; Rafaele, 1988; Devauchelle ve Coves, 1988). Anket sonuçlarından elde edilen veriler tesislerin yumurta bakımından olağan dışı bir sorunla karşılaşmadıklarını göstermektedir.

Embriyolojik gelişim bozuklukları inkübasyonun ilk yarısında meydana gelmektedir (Devauchelle ve Coves, 1988). İşletmelerin büyük bölümünde meydana gelen yumurta ölümleri dölleme-gastrulasyon safhasında bulunmuş ve bu

konuda yapılan çalışmalarla benzerlik göstermiştir. İnkübasyon sırasında ışık uygulaması gelişimi artırırken yaşama oranını azaltır (Johnson ve Kataviç, 1984). Uzun inkübasyon periyotları özellikle yoğun stok durumlarında bakteriyel kontaminasyona neden olduklarından uygun değildir (Devauchelle ve Coves, 1988). Çipura yumurtaları için 50 yum./lt'den 5000 yum./lt stok yoğunluğuna kadar farklı uygulamalar yapılmıştır (Freddi, 1985; Tandler ve diğ., 1995; Ronnestad ve diğ., 1998). Yumurtaların açılım oranının yüksek olması yapılan stok yoğunluklarının olumsuz etkisi olmadığını düşündürmektedir.

Sıcaklık optimum düzeyden yükseldikçe yaşama yüzdesi azalır, anamoli yüzdesi artar (Marino ve diğ., 1991). 16-18°C arasında değişen sıcaklıklarda ve %35-38 tuzlulukta ortamlar tatmin edici iyi sonuçlar vermekte, açılım yüzdesi daima %80-90 dolayında olmaktadır (Devauchelle ve Coves, 1988; Tandler ve diğ., 1995; Ronnestad ve diğ., 1998). İşletmelerin hepsinde inkübasyon sıcaklığı 16-18°C arasında değişim göstermektedir. Tesislerde uygulanan inkübasyon sıcaklığı ve buna bağlı olarak larvaların yumurtadan çıkış süreleri paralellik gösterir.

İnkübasyonda kullanılan inkübatör hacimleri araştırmacılara göre farklılık göstermektedir. Bazı araştırmacılar yumurtaları direkt olarak tankta (600 lt) açmakta, kimi araştırmacılar ise küçük hacimler kullanmaktadırlar (Bromage ve Roberts, 1995). Yumurtanın embriyonel gelişiminin sağlanmasında değişik stok yoğunlukları ve göz açıklığına sahip inkübatörlerin kullanımı farklı araştırmacılar tarafından denenmiştir. Brownell (1980) *Diplodus sargus* yumurtalarını 200µm, Devauchelle ve diğ. (1987) *Solea solea* yumurtalarını 250µm, *Scophthalmus maximus*, *Sparus aurata* ve *Dicentrarchus labrax* yumurtalarını ise 205µm inkübatörlerde inkübe etmişler ve düşük yaşama oranı bildirmişlerdir. Tesislerin kullandıkları inkübatörlerin ağ gözü açıklıklarının 425-530 mikron arasında değiştiği düşünülürse bu durumun yumurtanın gelişiminde pozitif rol oynadığı sonucuna varılır.

Yumurtaların inkübasyonu sırasında bakteriyel kontaminasyonu engellemek amacıyla ortamdaki inkübasyon suyunun devamlı olarak değiştirilmesi gerekmektedir (Devauchelle ve Coves, 1988). İnkübasyon sırasında yumurtaların doğal yapısında meydana gelen metabolik atıkların ortamdaki uzaklaştırılması için 3-4 lt.dak⁻¹ su değişimi yeterlidir (Ronnestad ve diğ., 1998). Tesislerin inkübasyon sırasında uyguladıkları debi oranları farklılık göstermiştir.

Kompleks bir yapı izleyen çipura yetiştiriciliğinde meydana gelen sorunlar, canlıların gelişiminin yeteri kadar bilinmemesinin yanı sıra yönetim ve üretim tekniklerinin eksikliğinden de kaynaklanmaktadır. Tesislerde uygulanan üretim modellerinin geliştirilmesi başarılı bir yetiştiriciliğin temelini oluşturur. Bu aşamada anaç yönetiminin başarısı yumurta ve larva kalitesini direkt olarak etkileyecektir. Bunun gibi çalışmaların belirli aralıklar ile tekrarlanması ülkemiz de yetiştiriciliği yapılan türlerin yetiştiricilik profilinin çıkarılmasına ve sürekli gelişen teknolojinin takibini destekleyerek bu konuda dünyada söz sahibi olmamıza yardımcı olur.

Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesinde ve Türkiye'de üretim yapan deniz balıkları larva tesislerinin anaç yönetimi, yumurta temini ve yumurta özelliklerinin değerlendirilmesini sağlayan işletmelere teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Almansa, E., M. J. Perez, J. R. Cejas, P. Badya, J. E. Villamandos, A. Lorenzo, 1999. Influence of broodstock gilthead seabream *Sparus aurata* L. dietary fatty acids on egg quality and egg fatty acid composition throughout the spawning season. *Aquaculture* 170 323-336.
- Alvarino, J. M. R., M. Carrillo, S. Zanuy, F. Prat, E. Mananos, 1992a. Pattern of seabream (*Sparus aurata* L.) development after ovarian stimulation by LHRHa. *Jour. of Fish Bio.*, 41, 965-70.
- Alvarino, J. M. R., S. Zanuy, F. Prat, M. Carrillo, E. Mananos, 1992b. Stimulation of ovulation and steroid secretion by LHRHa injection in the sea bass (*Dicentrarchus labrax*): effect of time of day. *Aquaculture*, 102, 177-86.
- Barbaro, A., A. Francescon, G. Bozzato, A. Merlin, P. Belvedere, L. Colombo, 1997. Induction of spawning in gilthead seabream, *Sparus aurata* L., by a long-acting GnRH agonist and its effects on egg quality and daily timing of spawning. *Aquaculture* 154; 349-359.
- Barnabe, G., R. Barnabe-Quet, 1985. Avancement et amelioration de laponta induite chez le loup *Dicentrarchus labrax* a l'aide d'un analogue de LHRH injecte. *Aquaculture*, 49, 125-32.
- Barton, A. L., 1981. Egg quality of turbot (*Scophthalmus maximus* L.) kept in captive conditions Ph.D. Thesis, University of Liverpool.
- Bromage, N. R., R. N. Roberts, 1995. Broodstock management and egg and larval quality. Blackwell Science.
- Brownell, C., 1980. Water Quality Requirements for first-feeding in marine fish larvae. 2. ph, oxygen and carbon dioxide. *J. Exp.Mar.Biol.Ecol.* Vol. 44, pp: 285-298.
- Carrillo, M., N. Bromage, S. Zanuy, R. Serrano, F. Prat, 1989. The effect of modifications in photoperiod on spawning time, ovarian development and egg quality in the sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Aquaculture*, 81, 351-65.
- Carrillo, M., N. Bromage, S. Zanuy, R. Serrano, J. Ramos, 1991. Egg quality and fecundity in seabream (*Sparus aurata*) and the effects of photoperiodically-induced advances and delays on spawning time. In *Proceeding of the International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish*, pp. 259-61. FishStmp 91, Sheffield.
- Chelong, L., 1990. Aquaculture Development in Singapore, Asian Fisheries Society, Indian Branch, Mangoloria, Primary Prod. Dep. Minist. National Dep. Singapore, 325-332 pp.
- Chua, T. E., E. Tech, 1990. Aquaculture in Asia, Asian fisheries society Indian Branch Mangalore, Asian Fish. Soc. M.C.P.o. Box. 1184 M.C.C., Makati, Metro Manila, Philippines, 180 p.
- Craik, J. A. C., S. M. Harvey, 1984. Egg quality in rainbow trout: The relation between eggs viability, selected aspects of egg composition and time of stripping. *Aquaculture*, 40: 115-130
- Corraze, G., L. Lanoquet, G. Maise, D. Blanc, S. Kaushik, 1993. Effect of temperature and of dietary lipid source on female broodstock performance and fatty acid composition of the eggs of rainbow trout. In: Kaushik, S.J., Luquet, P. Eds., *Fish Nutrition in Practice Coll. Les Colloques*, no. 61. INRA, Paris, pp.61-66.
- Devauchelle N., J. C. Alexandre, N. Le Corre, Y. Letty, 1987. Spawning of sole (*Solea solea*) in captivity. *Aquaculture*, Vol: 60. pp: 125-147.
- Devauchelle, N., D. Coves, 1988. The Characteristic Seabream (*Sparus aurata* L.) Eggs: Description, Biochemical Composition and Hatching Performances. *Aquat. Living Resour.*, 1988, 1, 223-230.
- Eskelinen, P., 1989. Effects of different diets on egg production and egg quality of Atlantic salmon (*Salom salar* L.). *Aquaculture*, 79: 275-281.
- Fernandez-Palacios, H., C. M. Hernandez, J. E. Fernandez-Palacios, J. M. Vergara, L. Robaina, 1990. Influencia de distintas proporciones hembra:macho en la puesta de dorada (*Sparus aurata*). In: *Actas II Congreso Nacional de Acicultura*, pp. 27-31.
- Fernandez-Palacios, H., C. M. Hernandez, J. E. Fernandez-Palacios, J. M. Vergara, L. Robaina, 1995. Influencia de distintas proporciones

- hembra:macho en la puesta de dorada (*Sparus aurata*). In: Actas II Congreso Nacional de Acuicultura, pp. 27-31.
- Freddi, A., 1985. Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) and Gilthead sea Bream (*Sparus aurata*) larval rearing. F. A. O. Projet Regional Mediterranee de Developpement de L' aquaculture, Vol: 62.
- Girin, M., N. Devauchelle, 1978. decalage de la Periode de Reproduction Par Raccourcissement des Cycles Photoperiodiques et Thermiques Ches des Poissons Marins. Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys., 18: 1059-1065.
- Harel, M., A. Tandler, G. W. Kissil, 1994. The kinetics of nutrient incorporation into body tissues of gilthead seabream (*Sparus aurata*) females and the subsequent effects on egg composition and egg quality. Br. J. Nutr. 72, 45-48.
- Javid, U. Y., 1990. Aquaculture Development in Pakistan, Aquaculture in Asia, Pakistan, 291-301 pp.
- Johnson, D. W., I. Katavic, 1984. Mortality, Growth and Swim Blader Stress Syndrome of Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) Larvae Under Varied Environmental Conditions. Aquaculture, vol.38 (1984) 67-78.
- Licas, D., 1988. Marine hatchery technology-Systems Reviews. In aquaculture Engineering Technologies for the Future. IchemE Symposium Series No: 111, pp. 65-76. EFCE Publication Series No: 66, Stirling, UK.
- Marino, G., C. Boglione, M. G. Bronzi, G. Monaco, B. Bertolini, S. Cataudella, 1991. Effects of Incubation Temperature on Embryonic Development and Hatching of *Dicentrarchus labrax* Eggs. Aquaculture, vol. 71 pp. 251-265.
- Melotti, P., A. Roncarati, E. Garella, A. Novelli, L. Gennari, O. Carnevali, 1991. Control of Reproduction in European Seabass (*Dicentrarchus labrax*) by Means of Ecophysiological Manipulation. Larvi'91 Fish&Crustacean Larviculture Symposium, European Aquaculture Society, Special Publication No:15, Gent, Belgium.
- Prat, F., S. Zanuy, M. Carillo, S. de Mones, A. Fostier, 1990. Seasonal changes in plasma levels of gonadal steroids of sea bass, *Dicentrarchus labrax* L. General and Comparative Endocrinology, 78, 361-73.
- Rafaelle, F., 1988. Le uova galleggianti e le larva dei teleostei del golfo di Napoli. Mitth. Zool. Stn. Neap. 8 : 1-84.
- Rana, K. J., 1987. Influence of egg size on the growth, onset of feeding, point of no return, and survival of unfed *Oreochromis Mosambicus* fry. Aquaculture, 46, 119-131.
- Rønnestad I., W. Koven, A. Tandler, M. Harel, H. Fyhn, 1998. Utilisation of yolk fuels in developing eggs and larvae of European sea bass *Dicentrarchus labrax*. Aquaculture 162, 157-170.
- Silva-Garcia, A. J., 1996. Growth of juvenile gilthead seabream *Sparus aurata* L. reared under different photoperiod regimes. Isr. J. Aquacult. 48 2 , 84-93.
- Tandler, A., S. Helps, 1985. The effects of photoperiod and water exchange rate on growth and survival of gilthead seabream *Sparus aurata*, Linnaeus; Sparidae from hatching to metamorphosis in mass rearing systems. Aquaculture 48, 71-82.
- Tandler, A., F. A. Anav, I. Choshniak, 1995. The effects of salinity on growth rate, survival and swimbladder inflation in gilthead seabream, *Sparus aurata*, larvae. Aquaculture 135; 343-353
- Watanabe, T., M. Lee, J. Mizutani, T. Yamada, S. Satoh, T. Takeuchi, N. Yoshida, T. Kitada, T. Arakawa, 1991. Effective components in cuttlefish meal and raw krill for improvement of quality of red sea bream *Pagrus major* eggs. Nippon Suisan Gakkaishi, 57: 681-694.
- Watanabe, T., V. Kiron, 1994. Broodstock management and nutritinol approaches for quality offspring in the red sea bream. In: Proceedings, Broodstock Management and Egg and Larval Quality, Stirling University, 23-27 June 1992.