

Kalkan Balığı Yetiştiriciliğinde Larva Kültürü

Fumiyuki SAKAMOTO, Karadeniz'de Balık Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi Projesi Bölüm Uzmanı
Yılmaz ÇİFTÇİ, Cennet ÜSTÜNDAĞ – SÜMAE, Kalkan Projesi Eşdeğer Uzmanları

Giriş

Yüksek market değerine sahip olan Karadeniz kalkanı vücudunun üst kısmında bulunan diken çıkıntılar nedeniyle morfolojik olarak Atlantik kalkanından farklılık gösterse de aynı türlerdir. Karadeniz kalkanı kumlu ve çamurlu dip ortamlarında yaşar ve karnivor bir balıktır. Yassı balıklar içinde kültür potansiyeli bakımından en cazip balıklardan biridir. Yapılan çalışmalar sonucunda ilk olarak İngiltere ve Fransa'da üretimin temel koşulları ortaya çıkarılmış ve daha sonra da bu ülkeler ve İspanya'da yoğun olarak üretimine geçilmiştir. Kalkan balığı, özellikle Kuzey Avrupa ülkelerinde yüksek market ve talep değerine sahip balıkların başında gelir. Bu balıklarda büyüme 20°C sıcaklıklarda oldukça hızlı olup, 400-500 g ağırlığa yaklaşık bir yılda, 1 kg üstüne ise 24 ayda ulaşabilirler. Şu ana kadar gözlenen maksimum boy 100 cm civarındadır. Fakat çoğunlukla marketlerde 50 cm civarında olanlar satılır.

Kalkan balığı, Karadeniz'in ekonomik balık türlerinden birisidir. Buna rağmen Karadeniz'e özgü olan bu türün popülasyonu aşırı avcılık nedeniyle her geçen gün azalmaktadır. Bu türün doğal stoklarının korunması ve desteklenmesi amacıyla Nisan-1997 yılında Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü ve Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) ile "Karadeniz'de Balık Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi" için ortaklaşa proje başlatılmış, kalkan balığı ülkemizde ilk defa kültüre alınmış ve başarılıdır.

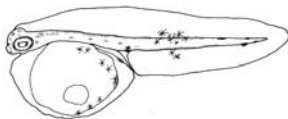
Bu makalede, önceki sayılarda bahsedilen "Karadeniz kalkan balığından döllenmiş yumurta ve larva elde edilmesi" ve "kalkan balığı yetiştiriciliğinde canlı yem kullanımı" konularının devamı olarak larva

kültürü konusunda pratik bilgiler verilecektir.

Larva Kültürü

Denizden ya da kuluçkahaneden elde edilen anaçlardan üretilen yumurtalar inkübasyon süresini tamamlayıp açıldıktan sonra larval dönem başlar. Yumurtadan yeni çıkmış olan bireyler yaşamlarının bu dönemlerinde pre-larva olarak isimlendirilirler. Prelarvaların gözleri henüz renklenmemiş, ağız ve anüsleri kapalıdır. Bu dönemde pre-larvanın ağız açılmadığından ilk beslenme vitellüs kesesinden olmaktadır. Vitellüs kesesinin absorbe olması yaklaşık üç gün sürer ve bu sırada larva boyu ortalama 3.6 mm'ye ulaşmıştır. Daha sonra post-larva evresi başlar ve organların oluşumunun tamamlandığı döneme kadar devam eder. Bu evrede beslenme tamamıyla dışardan alınan besinle gerçekleşir.

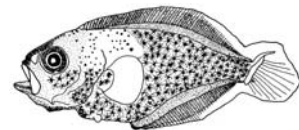
Kalkan balığının ilk larval beslenmesinde diğer deniz balıklarının kültüründe de yaygın olarak kullanılan ve zooplankton olan rotifera phylum'una ait *Brachionus plicatilis* kullanılır. Rotiferle beslemenin başlaması ile birlikte tanklarda su değişimi de başlatılır. Rotiferler 130-320 mikron büyüklüğünde olup 3'üncü günden 25'inci güne kadar larval tanklarda mililitrede 5 birey olacak şekilde stoklanır ve günde iki kez sayımı yapılarak tanklardaki rotifer konsantrasyonu sabit tutulmaya çalışılır. Yumurtaların açılmasından 12 gün sonra ise ikinci canlı besin olan kabuklu türü *Artemia* nauplii kullanılmaya başlanır ve bu besleme 17'nci güne kadar devam eder. *Artemia* nauplii'lerin ortalama boyu rotiferlere göre daha büyük olup yaklaşık 400 mikron civarındadır. 16'ncı günden itibaren *Artemia* nauplii ile beslemeye ilaveten özel olarak zenginleştirilmiş ve 700 mikron kadar olan *Artemia* meta-nauplii'ler de verilmeye başlanır ve bu besleme



Yumurta kesesi mevcut (0 günlük)



Yumurta kesesi absorbe olmuş fakat notokort hala düzdür (5 günlük)



Notokort eğilir fakat gözler hala vücudun sağında ve solundadır (20 günlük)

de 40'inci güne kadar devam eder. Ayrıca larvalara rotifer ve *Artemia* beslemesine ek olarak 20'nci günden itibaren 250 mikron büyüklüğünde olan yapay granül yem verilmeye başlanır ve larva büyüklüğüne bağlı olarak yapay yemin büyüklüğü de artırılır. 40'inci günden sonra beslemeye tamamen uygun büyüklükteki yapay yemle devam edilir.

Larval yetiştiriciliğin yapıldığı tanklardaki başarıyı yani yaşama oranını ve gelişimi doğrudan etkileyen fiziko-kimyasal faktörlerdir. Kontrollü ve entansif yetiştiriciliğin temel prensibi bu faktörlerin kontrol altında tutulmasıdır. Özellikle su sıcaklığı ve çözünmüş oksijen miktarının ayarlanması larvalar için hayati önem taşımaktadır. Enstitüde, üretim dönemine ait doğal deniz suyu verileri aşağıda verildiği gibidir;

Sıcaklık	14 –18 °C
Tuzluluk	18-19 ppt
pH	8.3-8.5
Oksijen, DO	5.5-6.5 mg/l

Larva geliştirme tanklarındaki su sıcaklığı naklin yapıldığı gün herhangi bir sıcaklık şoku yaratmamak için 15°C'de tutulur. Daha sonraki günlerde, su sıcaklığı günde bir derece artırılarak 18-21°C'ye yükseltilir. Larva geliştirme tanklarının bulunduğu ortamın ışıklandırılması, 08:00-19:00 saatleri arasında otomatik olarak zaman ayarlı floresan lambalarla yapılır. Ortalama ışık yoğunluğu ise 200-500 lüks olarak ayarlıdır. Suyun oksijen seviyesini yüksek tutmak ve kalitesini artırmak için açık akışlı su sistemi uygulanır. Üretim dönemi boyunca larval tanklardaki su değişim oranı %30-1500 arasında tutulur.

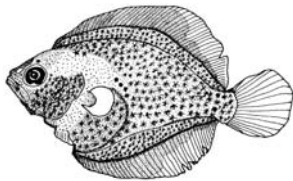
Kuluçka ünitesinde yetiştirilen kalkanların morfolojik gelişimine bakıldığında kalkan larvaları yumurtadan çıktıklarında total boy 2.6 mm, gözleri vücudun sağında ve solundadır. Gözün simetrik pozisyondan bir tarafa göçü yumurtadan çıkıştan sonra 30'uncu günde başlar bu dönemde larvanın total boyu 17-18 mm arasındadır. Diğer vücut kısımlarının nispi büyümesi ile karşılaştırıldığında gözün göçü daha yavaş ilerlemekte ve yumurtadan çıkıştan

sonra 70'inci günde tamamlanmaktadır. Balıklarda vücudun yassılaşması ise 16'nci günlerde başlar ve metamorfoz bitinceye kadar devam eder.

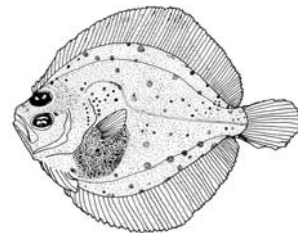
Yapılan çalışmalara göre kuluçka ünitesinde üretilmiş kalkan larvaları yumurtadan çıkıştan sonra 60-70 güne kadar pelajik kalırlar ve total boyları yaklaşık 40 mm civarındadır. Bu günlerde larvalarda dibe iniş tamamlanır ve ömürlerinin geri kalan kısımları tamamen dipte geçer. Kuluçka ünitesinde üretilmiş kalkan larvalarında dibe yerleşme safhasının göz göçünün tamamlanması ile aynı zamanda meydana geldiği söylenebilir. Kalkan balıklarında larval gelişme ve metamorfoz aşağıdaki şekillerde görüldüğü gibi beş ana kısma ayrılır.

Kalkan balıklarında en fazla ölüme neden olan bakteriyal hastalıkların başında *vibriosis* gelir. Ayrıca protozoon hastalıklar da özellikle larval dönemin ilk safhalarında üretimi olumsuz yönde etkileyen hastalıklardandır. Larval dönemde hastalıklardan korunmak ve yaşama oranını artırmak için yapılması gerekenler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Hastalığa neden olabileceği düşünülen, tank tabanında biriken organik kökenli materyalin sifonlama ile uzaklaştırılması işleminin rutin olarak her gün yapılması gerekmektedir,
2. Tüketilmemiş aç rotiferlerin su değişim yoluyla tanktan uzaklaştırılması gerekmektedir. Aksi taktirde bu durum su kalitesinin bozulmasına ve düşük besin değerine sahip rotiferlerle beslemeye neden olacaktır.
3. Tank tabanından günlük olarak alınan artık madde örnekleri protozoa yönünden mikroskop altında kontrol edilmelidir. Ayrıca belirli dönemlerde bakteriyolojik ekimler yapılmalı ve bakteri konsantrasyonu bilinmelidir.
4. Malzemelerin kullanımında bulaşmayı önlemek için kesinlikle dezenfeksiyona dikkat edilmelidir. Bunun için; hypochloride solüsyonu (%11), 300 ppm; benzalkonium chloride solüsyonu (%10), %1; veya Iodine solüsyonu (%25), 1/600 oranlarında kullanılabilir.



Göz göçü başlar fakat hala sağdaki göz başın üst kısmında değildir (25 günlük)



Sağdaki göz tamamen vücudun sol tarafına göç eder (70 günlük)

