

KALKAN BALIĞINDA LARVA ve YAVRU YETİŞTİRİCİLİĞİ

Cennet ÜSTÜNDAĞ, Ercan KÜÇÜK – SÜMAE, Eşdeğer Uzman

GİRİŞ

Karadeniz'de doğal olarak bulunan ve stokları günden güne azalmakta olan kalkan balığının stoklarının korunması, üretim ve yetiştiriciliğinin yapılması hedefiyle Türk ve Japon araştırmacıların işbirliğinde 1997 yılında bir proje başlatılmıştır. Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü ile Japonya Uluslar arası İşbirliği Ajansı (JICA) ortaklığında başarılı bir şekilde sürdürülen bu projeye; kalkan balığı üretim teknikleri belirlenmiş, özel sektöre yavru vermeye başlanmıştır. Ayrıca doğal stokları zenginleştirmek için balıklandırma yapılmaktadır.

Bu işbirliği kapsamında, Nisan 1997'den itibaren, kalkan balığı yavru üretiminin gerçekleştirilmesine çalışılmıştır. Projenin ana hedefi yılda 10 cm büyüklüğünde (total veya tam boy) 10 bin adet yavru üretimidir. Bu faaliyetler sonucunda; 1998'de 8 bin, 2000'de 27 bin, 2001'de 14 bin, 2002'de 150 bin, yavru elde edilmiştir. 2003 yılında ise 77 bin yavru üretilmiştir. 1999 yılında denizdeki ana su alım kısmının dalgalardan zarar görmesi sonucu su kalitesinin bozulması nedeniyle hedeflenen üretim gerçekleştirilememiştir.

Üretim çalışmaları yürütülürken Karadeniz kalkanının üretim tekniği ile ilgili bazı araştırmalar da yapılmaktadır. Yavru üretiminde elde edilen yıllık başarılar, sürdürülebilir kontrollü yavru üretiminin gerçekleştirilebileceğini göstermektedir.

LARVA YETİŞTİRİCİLİĞİ

Karadeniz kalkanı, larval safhadan yavru safhasına geçiş aşaması olan metamorfoz süresince morfolojik olarak önemli değişiklikler göstermektedir. Bu süre yaklaşık 70 gün sürmekte ve larvalar yetişkin birey formuna sahip olarak yavru evresine geçmektedir.

Larvaların büyüme ve gelişme evreleri başlıca 3 grupta ele alınabilir:

Önlarva safha (Çıkıştan sonraki 0-2 gün arası): Yumurta kesesi ve yağ damlacığına sahip olan larva şekil olarak simetriktir. Gözleri renklenmemiştir. Ağız ve anüs kapalıdır. Larvanın ortalama total boyu 2.5 mm'dir. Bu safhada larvalar pelajik (orta suda

bulunmakta)'tir. Tanklardaki su değişimi başlatılmamıştır.

Post larval safha (Çıkıştan sonraki 3-29. günler arası): 3. günde larvaların gözleri renklenmiş, ağız ve anüsü açılmış olduğu için canlı yem vermeye başlanmıştır. Yemlemeye bağlı olarak tanklardaki su değişimi başlatılmıştır. Bu evre sonunda total boy 17-20 mm civarındadır.

Metamorfoz safhası (30-70. günler arası: larval evreden yavru (Jüvenil) evresine geçiş): Balık asimetrik şekil alır ve göz göçü başlar. Buna bağlı olarak larvalar tankın dibine yerleşmeye başlar.

Larva safhasında ortam koşulları ve yapılması yararlı olan işlemler aşağıdaki gibi olmalıdır.



Tanklar: Kapalı alanda kurulmuştur, yuvarlak, kare veya elipsoidal olabilir, 2-5 m³ hacimlerinde, 0.75 m derinliktedir.

Su sıcaklığı: Kalkan larvalarının gelişmelerinin ilk safhalarında su sıcaklığındaki değişimlere karşı çok hassastırlar. Bunun için yumurta veya yumurtadan yeni çıkmış olan larvaların transferinde, inkübasyon tankındaki su sıcaklığı ile naklin yapılacağı yetiştirme tankındaki su sıcaklığının aynı olması gerekir(15°C). Nakilden sonra yetiştirme tankındaki suyun sıcaklığı her gün 1°C artırılarak 15°C'den 18-21°C'ye yükseltilir. Larva tanklarına yerleştirilen ısıtma sistemleri ile su sıcaklığı 18-21°C civarında muhafaza edilir.

Su Kalitesi: Deniz suyu, önce 5 µm'luk filtreden geçirilir sonra UV lambası ile sterilize edildikten sonra sistemde kullanılır.

Su değişim oranı: Yetiştirme tanklarında ilk 3 gün su değişimi yapılmaz. 4. günde yeterli rotifer yoğunluğunu muhafaza etmek ve su kalitesinin bozulmasını önlemek amacıyla % 30 oranında su değişimi başlatılır. Su değişimi, basit bir şekilde giren su miktarı kadar kullanılmış suyun drenaj sistemi ile dışarıya akmasına izin verilerek sağlanır. Su değişim oranı ilerleyen günlerde aşamalı olarak günde %30, %70, %100-1500 oranında artırılır.

Havalandırma: Pratik olarak su, 5 cm uzunluk ve 3 cm çapındaki hava taşları ile hafif veya orta şiddette havalandırılır (2.5 //dak).

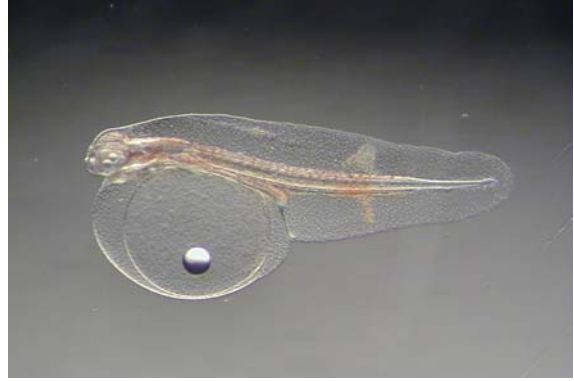
Işıklandırma: Tesis 8:00 ve 19:00 saatleri arasında 200-500 lüks yoğunluğunda floresan lambalar ile aydınlatılır, fakat direkt gün ışığından kaçınılmalıdır.

Stok yoğunluğu: Yumurta veya larvaların yetiştirme tanklarına başlangıçtaki stoklama yoğunluğu yaklaşık olarak 20.000-30.000 adet/m³ olarak yapılır.

Yemleme: Larvaların beslenmesinde canlı yem olarak 3-25. günler arasında rotifer (*B. plicatilis*), 12-17. günler arasında *Artemia* nauplii, 16-45. günler arasında ise zenginleştirilmiş *artemia* kullanılmıştır. Yapay yeme ise 20. günde 250 mikron büyüklüğündeki granül yemle geçilir (Tablo 1).

Yapay yem seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar:

- ❖ Yem larvanın besin ihtiyacını karşılamalıdır,
- ❖ Su içinde birkaç dakika asılı kalabilmelidir,
- ❖ Besin maddeleri suda hemen çözünmemelidir,
- ❖ Su içinde çabucak dağılmamalıdır,.
- ❖ Yemlerin tazeliği ve saklama koşulları daima kontrol altında tutulmalıdır.



Sifonlama: Larvalar yemlenmeye başladıktan sonra tank zemini, sabah ve öğleden sonra olmak üzere günde iki kez temizlenir. Uygun ekipmanlarla tank dibinde biriken ölü larvalar, yem artıkları, dışkılar ve diğer organik atıklar sifonlanarak uzaklaştırılır. Tank dibinde biriken atık organik maddelerin hastalık etmenleri için uygun ortam oluşturabileceği şüphesizdir.

Tablo 1. Karadeniz kalkanı larva yetiştiriciliğinde besleme rejimi

Günler	3-5	6-11	12-15	16-17	18-20	21	22-23	24-25	26-29	30-40	n+1
Alg (hücre/ml)	0.5 x 10 ⁶										
Rotifer (adet/ml)	2	5	5	5	5	4	3	2			
<i>Artemia</i> nauplii (adet/ml)			0.2	0.1							
Zengin. <i>Artemia</i> (adet/ml)			0.1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
Yapay Yem			Partikül büyüklüğü (µm)				250	400	700		
			Miktar (g/10x10 ³ larva)				10	15	18		

Yüzey Tarama (Skimming): Su yüzeyindeki köpük ve yağ tabakasının toplanması, rotifer kabukları, yağ filmi ve protein orijinli organik atıkların uzaklaştırılması günlük olarak yapılması gereken önemli görevlerden biridir. Yüzey tarama olarak anılan bu tip temizleme işlemi, hava ile su yüzeyi arasındaki oksijen değişimini artırır ve bakteriyel gelişime neden olan atık maddeleri uzaklaştırır. Ayrıca, larvada hava kesesinin şişirilmesinde önemli olan ilk havanın yutulmasında kolaylık sağlar.



YAVRU YETİŞTİRİCİLİĞİ

Yavru safhasında ortam koşulları ve işlemler aşağıdaki gibi olmalıdır:

Tanklar: Yavrular 0.3-0.5 m yüksekliğine sahip FRP ve beton havuzlarda yetiştirilir. Yavru yetiştiriciliğinde 5-7 m² yüzey alana sahip yuvarlak, kare veya dikdörtgen tanklar kullanılabilir.

Su sıcaklığı: Su sıcaklığı 18-24°C civarında muhafaza edilir.

Su değişim oranı: Yavru kalkanların bakımı esnasında yapay yem kullanılması ve balık büyüdükçe yem miktarı artırıldığından, su kalitesinin bozulma olasılığı çok yüksektir. Bu yüzden, bu safhada su kalitesini artırmak için sürekli taze su girişi sağlanmalı ve tanklardaki su değişim oranı en az günde 15 kez olmalıdır. Ayrıca, sabah ve öğleden sonra olmak üzere tankların tabanı günde iki kez temizlenmelidir.

Havalandırma: Yavru tankları merkez ve duvara yakın kısımlara 2 adet/m² olacak şekilde yerleştirilmiş hava taşları ile havalandırılır. Oksijen seviyesi ise 4 mg/l'nin altına düşmemelidir.

Işıklandırma: Tanklar 08:00 ve 19:00 saatleri arasında üst kısma yerleştirilmiş flouresan lambalarla aydınlatılır ve ışık yoğunluğu 200-500 lüks arasında tutulmaya çalışılır.

Stok yoğunluğu: Kalkan yavruları 20 mm boya ulaştığında tankın tabanına yerleşmeye başladıkları için tankın taban alanı hacminden daha önemli hale gelir. Bu nedenle, bu safhadan itibaren stoklama yoğunluğu tankın taban alanı dikkate alınarak hesaplanır. Yavru boyu ve stoklama miktarları Tablo 2'de pratik olarak verilmiştir.

Tablo 2 – Kalkan yavrularında total boy ve stok yoğunluğu arasındaki ilişki

Total boy (mm)	Balık miktarı (biyey/m2)
20-50	400-500
50-80	250-300
80-100	120-150

Besleme: Yavrular başlangıçta 0.7-1 mm çapındaki granül yemlerle beslenirler. Balık büyüdükçe granül yemin büyüklüğü de aşamalı olarak artırılır ve pelet yemlere geçilir. 20-50 mm büyüklüğündeki balıklar her gün vücut ağırlığının %4-5'i oranında (günde 4-6 kez) 50mm boyun üzerine çıktığında ise günde vücut ağırlığının %2-3'ü oranında (günde 3-4 kez) görsel doyunluğa ulaşmaya kadar yemlenir.

Balıkların beslenmesinde kullanılan yapay yemlerin kalitesi, yavruların yaşama, büyüme ve yem değerlendirme oranı gibi kriterlere göre belirlenir.

Projede, kalkan yavrularının besin maddeleri gereksinimleri ile ilgili çalışmalarda, kalkan balığı %55 protein seviyesine gereksinim duymasına rağmen yağ gereksinimi %15'in altındadır. Protein ve yağ kaynağı olarak mezgit balığı unu kullanılabilir. Yemin pH değerinin de 7.1-7.5 arasında olması uygun görünmektedir.

Boylama ve Stoklama: Balıkların daha iyi gelişmelerini sağlayabilmek için; yavruların boylanarak deforme olmuş ve pigmentasyon (renk) bozukluğu gösterenlerin ortamdan uzaklaştırılması, kesin yavru sayısının belirlenmesi ve aynı boy gruplarının bir araya toplanması gereklidir. Bu işlem genel olarak metamorfoz safhasından sonra yapılır.

Deforme ve anormal pigmentasyona sahip balıklar üretimin önemli bir kısmını oluşturmalarına rağmen ticari değeri düşüktür. Bu konuda pigmentasyonu önleyici çalışmalar devam etmektedir.

Boylama işleminden sonra yavrular 10cm boya ulaşmaya kadar büyütülmekte ve sonra bir kısmı doğal stokların desteklenmesi için denize bırakılmakta; diğerleri de özel sektöre ve ilgili kamu kuruluşlarına satılmaktadır.

