

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**DENİZCİLİK**

**KALKAN**

**ANKARA 2013**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	2
1. KALKANDA ANAÇ SEÇİMİ .....	2
1.1. Kalkan Balığı Anaçlarında Aranılan Özellikler .....	2
1.2. Kalkan Balıklarında Anaç Balık Temin Yöntemleri.....	3
1.2.1. Doğadan Avlama Yoluyla Anaç Temini .....	3
1.2.2. Yetiştirilen Balıklardan Anaç Seçimi .....	3
1.3. Kalkan Balıklarında Anaçlara Uygulanacak Adaptasyon Çalışmaları.....	4
1.4. Kalkan Balıklarında Anaçların Beslenmesi .....	4
1.5. Anaç Havuzlarında Yapılacak Günlük İşlemler .....	4
UYGULAMA FAALİYETİ .....	5
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	7
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	8
2. KALKANDA YUMURTA ALIMI VE KULUÇKA .....	8
2.1. Cinsiyet Ayrımı ve Stoklama .....	8
2.2. Olgunlaşma Kontrolü.....	9
2.3. Kalkanda Yumurtlama Ortamının Özellikleri.....	9
2.4. Kalkandan Yumurta Alım Yöntemleri.....	10
2.4.1 Hormon Uygulaması.....	10
2.4.2 Anaç Balıkların Sağımı .....	10
2.4.3 Elde Edilen Yumurtanın Döllenmesi.....	11
2.5. Kalkanda Yumurtaların Kuluçkalanması .....	12
2.6. Kuluçka Döneminde Yumurtaların İzlenmesi .....	13
UYGULAMA FAALİYETİ .....	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	16
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	17
3. KALKAN BALIĞINDA LARVA BAKIMI.....	17
3.1. Kalkanda Larval Dönemler .....	17
3.1.1. Prelarva Dönemi .....	17
3.1.2. Postlarva Dönemi .....	18
3.1.3. Metamorfoz Dönemi.....	18
3.2. Larval Dönemde Ortam Koşulları.....	20
3.2.1 Tanklar.....	20
3.2.2 Havalandırma.....	20
3.2.3 Su Kalitesi.....	20
3.2.4 Aydınlatma .....	20
3.3. Larvaların Beslenmesi.....	20
3.3.1. Yemler .....	20
3.3.2. Yemleme Teknikleri ve Yem Tablolarının Oluşturulması .....	21
3.4. Larva Havuz ve Tanklarında Yapılması Gereken Periyodik Bakımlar.....	22
UYGULAMA FAALİYETİ .....	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-4 .....	26
4. KALKANDA KAFESTE VE HAVUZLARDA SEMİRTME .....	26
4.1. Ön Büyütme Dönemi .....	26

---

4.2. Bütme Dönemi .....	27
4.2.1. Havuz/Tankların Bakımı .....	28
UYGULAMA FAALİYETİ .....	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	32
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	33
CEVAP ANAHTARLARI .....	34
KAYNAKÇA .....	36

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Denizcilik</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Su Ürünleri Üretimi</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Kalkan</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Kalkanda anaç seçimi bakımı, yumurta alımı ve kuluçka, larva bakımı, adaptasyon çalışması, kafeste ve havuzlarda semirtme yapabilme ile ilgili konuların verildiği öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/16
<b>ÖN KOŞUL</b>	Balıklar, Fitoplankton Kültürü, Artemia Kültürü, Rotifer Kültürü modüllerini almış olmak
<b>YETERLİK</b>	Kalkan üretimi ve yetiştiriciliği yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Kalkan balığı üretimi ve yetiştiriciliği yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1. Kalkanda anaç seçimi bakımı yapabileceksiniz. 2. Kalkanda yumurta alımı ve inkübasyon yapabileceksiniz. 3. Kalkanlarda larva bakımı yapabileceksiniz. 4. Kalkanda kafeste ve havuzlarda semirtme yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Balıkçılık atölyesi, kalkan üretimi ve yetiştiriciliği tesisi <b>Donanım:</b> Anaç kalkan balıkları, kuluçka sistemleri, yetiştirme havuzları, çeşitli tipte yemler, hasat malzemeleri, nakil araçları, kütüphane, <i>İnternet</i> , bilgisayar, DVD, VCD
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Bilinçli beslenmenin yaygınlaşması, yüksek oranda protein içeren balıkların tüketimine karşı olan eğilimi giderek artırmıştır. kalkan balıkları Karadeniz’de yaşama alanı bulan, yüksek kaliteli, oldukça lezzetli ete sahip, halkımız tarafından sevilerek tüketilen bir balıktır.

Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemizde, balık yetiştiriciliği sektörü hızla gelişerek en önemli ihraç ürünlerinden biri haline gelmiştir. Su ürünleri yetiştirme tekniklerinin gelişimi ile beraber kalkan kültürü üzerindeki çalışmalar yoğunlaşmıştır. Türkiye karasularındaki doğal stoklarının gittikçe azalması ve piyasa fiyatının yüksek olması kalkan balığı yetiştiriciliğini cazip hale getirmiştir.

Bu modül ile sizler de kalkan balığı yetiştiriciliği yapabilecek ve bu alanda çalışmalarda bulunan özel sektörlerde iş bulabileceksiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Kalkan üretimi ve yetiştiriciliği yapabilmek için anaç balık temin edip anaç balıkları besleyerek anaç havuzlarının günlük bakımlarını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Kalkan üretimi veya yetiştiriciliği yapan bir işletmeye giderek çalışmalarınız hakkında bilgi veriniz.
- İşletme sahibi ve öğretmeninizden izin alarak kalkan balıklarının şekil özelliklerini, doğal ortamdaki yaşamlarını, üreme özelliklerini, kalkan balıklarından damızlık temin edilmesini, damızlıkların beslenmesini gözlemleyip araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak öğretmeniniz ve/veya arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. KALKANDA ANAÇ SEÇİMİ

### 1.1. Kalkan Balığı Anaçlarında Aranılan Özellikler

Kalkan balıklarının biyolojik, ekolojik, anatomik, fizyolojik ve sistematik özelliklerini balıklar modülünden faydalanarak tekrar gözden geçiriniz.

Kalkan, (*Psetta maxima*) Norveç'ten Avrupa'nın Atlantik kıyıları boyunca Akdeniz ve Karadeniz'e kadar yayılan, yüksek ekonomik değeri nedeniyle birçok ülkede yetiştiricilikte hedef bir türdür.



Resim 1.1: Ergin bir kalkan balığının görünüşü

## 1.2. Kalkan Balıklarında Anaç Balık Temin Yöntemleri

Kalkan balıklarında anaç balık doğadan avlama yoluyla ya da yetiştirilen balıklardan seçilerek temin edilir.

### 1.2.1. Doğadan Avlama Yoluyla Anaç Temini

Karadeniz’de kalkan balığı üreme dönemi olan Mart ayı ortasından mayıs ayı ortasına kadar derin sulardan daha sığ sulara göç etmektedir. İki yaşın üzerindeki erkekler ve üç yaşın üzerindeki dişiler damızlık olarak kullanılabilir.

Kalkan balığı genellikle uzatma ağları ile yakalanır. Sabah saatlerinde canlı olarak yakalanan anaç balıklar, hemen 0,5–1m<sup>3</sup>’lük 1 veya 2 havataşı ile havalandırılan tanklara stoklanır ve nakil aracı ulaşıncaya kadar burada tutulur. Bu yöntemle avlanan anaç balıklar, genellikle yumurta temini için, fiziksel kondisyonları bakımından çok uygun değildir. Balıkların uzatma ağlarında 3-5 gün gibi uzun süre kalması balıklar üzerinde ciddi stres oluşturmaktadır. Stres ise yumurta kalitesini bozara ve verimliliği düşürür.

Bu nedenle özel izinle trol çekilerek yakalanan anaçlar, avlanma süresinin kısa olması nedeniyle fiziksel kondisyonları bakımından daha iyidir ve tercih edilir.

Yakalanan anaç balıkların taşınması için yaklaşık 1 m<sup>3</sup> hacminde fiberglas tanklar kullanılır. Tankın yaklaşık 2/3’si deniz suyu ile doldurulur ve havalandırılır. Tanklara m<sup>2</sup>’ye bireysel ağırlıkları 2-7 kg arasında değişen 4-6 anaç stoklanabilir.

Doğadan getirilen anaçlardan kuluçkahanedeki balıklara hastalık bulaşma riskini en aza indirmek için, doğadan gelen balıkların ön kontrolü gereklidir. Bu işlemde, balıklar yapay döl alımı amacıyla olgunlaşma tanklarına transfer edilmeden önce patojen taşıyıp taşımadıkları kontrol edilir.

Balıklar kuluçkahaneye getirildiğinde, her balık ayrı ayrı 30 litre su içeren 40 litrelik kaplara yerleştirilir. Sağlıklı ve istenen özellikleri taşıyan anaçların seçimi bu aşamada gerçekleştirilir ve seçim tamamlanıncaya kadar 4 litre/dakikalık havalandırma yapılır.

Bu aşamada trematodlar ve nematodlar gibi bazı parazit enfeksiyonları için balıklar gözle incelenir. Ancak protozoa enfeksiyonları için solungaç ve deriden alınan örneklerin mikroskop altında incelenmesi gerekir. Alınan örnekler lam lamel arasına yerleştirilir ve mikroskop altında incelenir. Trichodina sp., Ichtyopodo sp. ve Scuticiliata sp. gibi bazı protozoa türleri aranır.

### 1.2.2. Yetiştirilen Balıklardan Anaç Seçimi

Bunun için işletmenin kendi ürettiği balıkların arasından en iyi gelişme hızına sahip sağlıklı bireyler seçilir. Bu balıkların iyi şartlarda stoklanması ve yeterli düzeyde beslenmeleri, yumurta ve döl verimlerini artırır.



### **1.3. Kalkan Balıklarında Anaçlara Uygulanacak Adaptasyon Çalışmaları**

Adaptasyon çalışmalarındaki amaç doğadan yakalanan veya yetiştiricilik yoluyla temin edilen anaç balıkların öncelikle sağlıklı olanlarının ayıklanması ve anaç ünitesinin ortamına uyumunun sağlanmasıdır.

Dışarıdan getirilen balıklarda bakteri olabilir. Karantina uygulanmasında çeşitli dezenfektanlar kullanılarak balıklar bu bakterilerden arındırılır.

Aynı şekilde yine balıkların yakalanmaları sırasında oluşmuş ufak yaralanmalar antibiyotik uygulanarak iyileştirilmeye çalışılır. Bir süre balıklar gözlemlenerek balığın sağlıklı bir şekilde yem alıp almadığı takip edilir. Sağlıksız olan balıklar ayıklanır. Ortama uyum sağlamış olan ve düzenli olarak yem alan balıklar anaç balık olarak kullanılmaya hazırdır.

### **1.4. Kalkan Balıklarında Anaçların Beslenmesi**

Anaç kalkan balıklarına yem olarak dondurulmuş mezigit balığı verilir. Yem olarak verilecek donmuş mezigit balıkları anaç balığın büyüklüğüne göre 1-2 parçaya bölünür ve çözülmesi beklenmeden verilir. Yemleme balıklar doyuncaya kadar, parçalar teker teker verilerek yapılır. 3-4 yaşlı anaçlar, haftada, 2-3 defa doyuncaya kadar, 1-2 yaşlı balıklar ise her sabah bir defa yemlenirler.

### **1.5. Anaç Havuzlarında Yapılacak Günlük İşlemler**

- Günlük yemleme yapılır.
- Havuzlarda biriken artıklar ve yem kalıntıları günde 1-2 kez sifonlanarak temizlenir.
- Su giriş miktarlarının kontrolü yapılır.
- Su parametrelerinin kontrolü yapılır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Kalkan balığı larva üretimi yapan bir işletmeye giderek damızlık kalkan seçiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yetiştirilen balıklardan anaç balık seçiniz.	➤ Anaç balık seçerken sağlıklı bireyler olmasına dikkat ediniz.
➤ Avlama yoluyla anaç balık temin ediniz	➤ Balığın önemli bir yara almamış olmasına dikkat ediniz.
➤ Anaç balıkları cinsiyetlerine göre ayırınız.	➤ Balıkların düzenli bir şekilde yem alıp-almadıklarına dikkat ediniz.
➤ Karantina uygulaması yapınız.	➤ Yetiştirme yerine ait gün ışığı sürelerini meteorolojiden alabilirsiniz.
➤ Anaç balıklarda adaptasyon çalışması yapınız.	➤ Balıkları strese sokacak hareketlerden uzak durunuz.
➤ Anaç balıkların haftalık yemleme tablosunu oluşturunuz.	➤ Kullanacağınız yem çeşitine dikkat ediniz.
➤ Tank / havuzların bir günlük temizliğini yapınız.	➤ Hijyen kurallarına uyunuz.
➤ Su özelliklerinin stabil olup olmadığını kontrol ediniz.	

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yetiştirilen balıklardan anaç balık seçebildiniz mi?		
2. Avlama yoluyla anaç balık temin edebildiniz mi?		
3. Anaç balıkları cinsiyetlerine göre ayırabildiniz mi?		
4. Adaptasyon çalışmalarında karantina uygulaması yapabildiniz mi?		
5. Anaç balıklarda adaptasyon çalışması yaptınız mı ?		
6. Anaç balıkların haftalık yemleme tablosu oluşturabildiniz mi?		
7. Tank / havuzların bir günlük temizliğini yapabildiniz mi?		
8. Su özelliklerinin stabilliğini kontrol edebildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Kalkan, (Psetta maxima) Norveç'ten Avrupa'nın Atlantik kıyıları boyunca Akdeniz ve Karadeniz'e kadar yayılan, yüksek ekonomik değeri nedeniyle birçok ülkede yetiştiricilikte hedef bir türdür.
2. ( ) 5 yaşın üzerindeki erkekler anaç olarak seçilir.
3. ( ) Özel izinle trol çekilerek yakalanan anaçlar, avlanma süresinin kısa olması nedeniyle fiziksel kondisyonları bakımından daha kötüdür.
4. ( ) Doğadan getirilen anaçlardan kuluçkahanedeki balıklara hastalık bulaşma riskini en aza indirmek için, doğadan gelen balıkların ön kontrolü gereklidir.
5. ( ) Adaptasyon çalışmalarındaki amaç doğadan yakalanan veya yetiştiricilik yoluyla temin edilen anaç balıkların öncelikle sağlıklı olanlarının ayıklanması ve anaç ünitesinin ortamına uyumunun sağlanmasıdır .
6. ( ) Kalkan balığı genellikle gır gır ağları ile yakalanır.
7. ( ) Balıkların uzatma ağlarında 3-5 gün gibi uzun süre kalması balıklar üzerinde ciddi stres oluşturmaktadır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Kalkan balıklarından yumurta alarak yumurtaları kuluçkalayabileceksiniz.

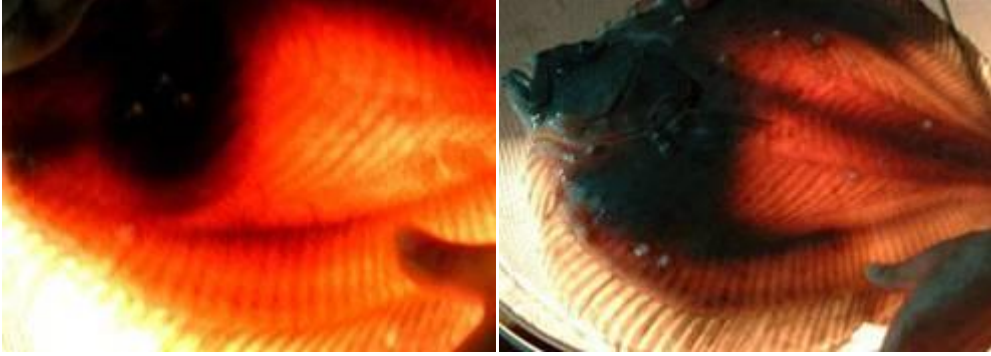
## ARAŞTIRMA

- Kalkan üretimi veya yetiştiriciliği yapan bir işletmeye giderek çalışmalarınız hakkında bilgi veriniz.
- İşletme sahibi ve öğretmeninizden izin alarak damızlık kalkan balıklarından yumurta alım yöntemlerini, kalkan yumurtasının özelliklerini, kuluçkalama için gerekli ortam özelliklerini araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak öğretmeniniz ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. KALKANDA YUMURTA ALIMI VE KULUÇKA

### 2.1. Cinsiyet Ayrımı ve Stoklama

Ortalama ağırlıkları 400 g olan 1 yaşlı kalkanlarda cinsiyet ayrımı “aydınlatma metodu” kullanılarak yapılabilir. Cinsiyeti belirlenecek balık bir ışık kaynağına doğru tutulur. Erkek balıkların yumurtalığı (gonadı) sadece karın boşluğunda yer alırken, dişi balıkların gonadı karın boşluğundan baliğin arka kısmına doğru uzanır.



**Resim 2.1: Dişi (sağda) ve erkek (solda) kalkan balıkları**

Cinsiyet ayırımından sonra da balıkların vücut ağırlığı ve boyu, büyüme ve yem değerlendirme oranlarını belirleyebilmek amacıyla ölçülerek kaydedilir. Başlangıçtaki stoklama yoğunluğu, 3-4 yaşlı 2,5 kg ortalama ağırlığa sahip balıklar için, 2-3 kg/m<sup>2</sup> (yaklaşık olarak 1 m<sup>2</sup>'ye 1 anaç), 2 yaşlı balıklar için ise 5-6 kg/m<sup>2</sup> civarında tutulur. Erkek dişi oranı ise 1/1 olmalıdır.

## **2.2. Olgunlaşma Kontrolü**

Erkeklerde balığın karın bölgesine, pelvik yüzgeçlerin hemen önünden başlayıp üreme açıklık yakınına kadar birkaç kez hafifçe baskı uygulanır. Balık olgunlaşmışsa üreme açıklığından beyaz renkli bir sıvı (sperm) akar. Bu uygulama sonunda beyaz sıvı gelmiyorsa balık olgunlaşmamış demektir.

Dişilerde olgunlaşmış dişilerde karın bölgesi hafifçe sıvazlandığında yumurtalar üreme açıklığından kolayca çıkar. Henüz tam olarak olgunlaşmamış dişilerde karın sertçe sıvazlansa dahi yumurtalar çıkmaz. Balık olgunlaşmışsa, hemen sağılmalıdır.

## **2.3. Kalkanda Yumurtlama Ortamının Özellikleri**

Kalkanda yumurtlama ortamının özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

- Sıcaklığı 8°C ile 27°C arasında değişmektedir. Su sıcaklığı yaz boyunca 17°C'den daha düşük olacak şekilde kontrol edilmelidir.
- Tuzluluk ise ‰15-18 civarındadır.
- Tanklardaki ışık düşük (20-200 lüks) olmalıdır.
- Kuluçkahane olarak kullanılacak ortam temiz, stres faktörlerinden (gürültü, titreşim vb.) arındırılmış ve loş olmalıdır.
- Su tanklara üstten ve suya dairesel hareket verecek şekilde akıtılmalıdır.

## 2.4. Kalkandan Yumurta Alım Yöntemleri

### 2.4.1 Hormon Uygulaması

Yumurta gelişimini hızlandırmak için gerekli görülürse hormon uygulaması şu şekilde yapılır;

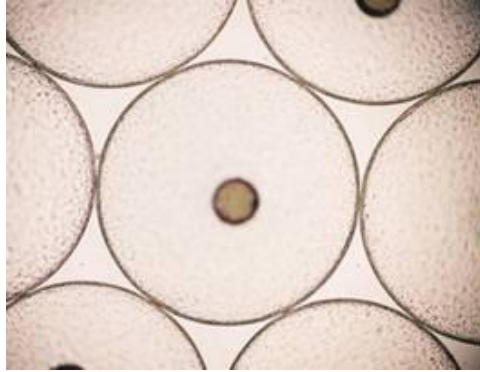
- Erkek balıklar için Human Chorionic Gonadotropin (HCG) ve White Salmon Pituitary Gland (WSPG) karışımı kilogram canlı ağırlığa 500 IU HCG ve 7 mg WSPG olacak biçimde enjekte edilir. Hormon 10 ml şırınga ile 18 numaralı iğne kullanılarak balığın sırt yüzgecin yakınında, kas içine enjekte edilir.
- Dişi balıklar için 5 mg Luteinizing Hormone-Releasing Hormone analogue (LHRH-a) 1 ml % 60'lık ethanol seramik kaptaki karıştırılır. Ardından 625 mg kolesterol bu karışıma ilave edilir. Hazırlanan karışım alüminyum folyo ile sarılır ve oda sıcaklığında bir gün bekletilir. Ertesi gün 125 mg kakao yağı ilave edilir ve iyice karıştırılır. Hazırlanan hormon pelet kalıbı kullanılarak 30 mg'lık peletler haline getirilir. Her pelet 200 mg LHRH-a hormonu içerir. Pelet haline getirilen hormon bir cam şişeye konulur ve derin dondurucuda -20 °C'de kullanılıncaya kadar muhafaza edilir. Kilogram canlı ağırlığa 100 mg pelet LHRH-a yeterlidir. LHRH-a'nin pelet formu, dorsal yüzgecin yakınında, kas içine metal tüp kullanılarak yerleştirilir.

### 2.4.2 Anaç Balıkların Sağımı

- Öncelikle balıklar olgunlaştırma tanklarından alınır ve yapışkan tuzları uzaklaştırmak için vücutları tatlı su ile yıkanır.
- Sağılacak balık, sağım masasının üzerine yerleştirilir ve vücutları bir havlu ile dikkatlice silinir. Balığın çırpınmasını önlemek için, baş kısmı bir havlu ile örtülür. Anestezi gerekli değildir.
- Spermier yumurtalardan daha uzun süre muhafaza edilebildiğinden erkekler, dişilerden önce sağılır. Sperm üreme açıklığı civarındaki karın bölgesi sıvazlanarak sağılır.
- Sağılan sperm 1.5 mm çapındaki silikon tüp içerisine şırınga yardımıyla toplanır ve şırıngalar dölleme anına kadar bir kutu içerisindeki soğukta muhafaza edilir. Ortalama 1 kg ağırlığındaki bir erkek balıktan 1.3 ml sperm alınabilir.
- Yumurtalar, karın üreme açıklığına doğru sıvazlanarak sağılır eğer sağılan yumurtalarla birlikte kan gelirse, sağım durdurulmalıdır.
- Olgun dişi balıklardan ise 300,000 adet/kg yumurta elde edilebilir.



**Resim 2.2: Erkek kalkan balığının sağılması**



**Resim 2.3: Yeni sağılmış kalkan yumurtaları**

### **2.4.3 Elde Edilen Yumurtanın Döllenmesi**

- Kalkan yumurtalarının yapay döllemesinde “kuru metot” kullanılır.
- Yumurtalar kuru plastik kap içine sağılır. Sağılan yumurtaların üzerine sperm ilave edilir ve su kuşlarının tüyleri kullanılarak karıştırılır.
- 400 gram yumurta için en uygun sperm miktarı 1ml’dir. Bir gram yumurta yaklaşık 900 adet yumurta içerir.
- Daha sonra, dölleme oranını artırmak amacıyla bir miktar deniz suyu ilave edilir. Yumurtalar kapta yaklaşık 10 dakika tutulur ve böylece dölleme gerçekleşir





**Resim 2.4: Dölllenmiş kalkan yumurtası**

## **2.5. Kalkanda Yumurtaların Kuluçkalanması**

- Dölleme işleminden 10 dakika sonra, göz açıklığı 220 µm olan naylon ağ kepçe ile toplanan yumurtalar, kuluçkalama sıcaklığındaki su ile yıkanır ve dezenfeksiyon için kovalara aktarılır.
- Yumurta yoluyla gelebilecek bakteri ve virüs bulaşmasını önlemek için, yumurtalar iyodin solüsyonu ile dezenfekte edilir.
- Dezenfeksiyon, 50 ppm PVP iyodinde 5 dakika süreyle hafif havalandırma uygulanarak yapılır. Bu süre sonunda, iyodini uzaklaştırmak için, yumurtalar kuluçka suyu kullanılarak dikkatlice yıkanır.
- Kuluçka tankları, 30, 50 ve 100 litrelik değişik hacimlerdedir. Yumurta miktarına göre uygun hacimdeki kuluçka tankı kullanılır.
- Bunlar konik tabanlı silindirik tanklar olup, tabana yerleştirilen bir süzgeç ile merkezi drenaj sağlanır.
- Kuluçka suyu 1 µm'ye kadar filtre edildikten sonra UV ile steril edilir.
- Kuluçka tankında su değişim oranı, günde 20 olacak şekilde ayarlanmalıdır.
- Stoklama yoğunluğu, yaklaşık olarak 2000 yumurta/litredir.
- Su sıcaklığı 15°C'de tutulur. Havalandırma, yumurtaların su sütununda asılı kalmasını sağlayacak şekilde yaklaşık 0,6 litre/dak olarak ayarlanır.
- Kuluçka odasının ışık yoğunluğu gündüz 100 lüks civarında olmalıdır.



**Resim 2.5: Kalkan yumurtalarının inkübasyonunda kullanılan inkübatörler**

## 2.6. Kuluçka Döneminde Yumurtaların İzlenmesi

Kalkanda kuluçka döneminde yumurtaların takibi şu şekilde yapılır;

- Döllenmiş yumurtalar; şeffaf, küresel ve yüzücüdür.
- Yapışkan değildirler, kabuk üzerinde özel bir yapı yoktur, tek bir yağ damlacığı içerirler ve dar bir perivitellin boşluğuna sahiptirler.
- Çapları 1,08 – 1,21 mm arasında değişmektedir.
- Yumurtalardan larva çıkışı, 14–15°C sıcaklıkta, döllenmeden yaklaşık 110 saat sonra meydana gelir.
- Genellikle beyaz renkli ve dibe çökmüş olan yumurtalar ölüdürler. Sağlıklı yumurtalar, su yüzeyinde ya da su sütununda yüzerler.
- Su kalitesini bozdukları için, ölü yumurtaların ortamdaki uzaklaştırılmaları gerekir. Bunun için, havalandırma ve su girişi birkaç dakika için kapatılır ve ölü yumurtalar dibe çöktükten sonra sifonlanarak toplanır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Kalkan balığı larva üretimi yapan bir işletmeye giderek damızlık kalkan balıklarından yumurta alımı yapınız ve elde ettiğiniz yumurtaları kuluçka ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yumurta alım ortamını sağlayınız.	➤ Hijyen kurallarına uyunuz. ➤ Tanktaki su sıcaklığını kontrol ediniz. ➤ Balıkları strese sokacak hareketlerden uzak durunuz.
➤ Yumurta alım düzeneğini kurunuz.	
➤ Hormon enjeksiyonundan önce öğretmenin gözetiminde balıktaki yumurta olgunluğunu tespit ediniz.	
➤ Hormon enjeksiyonu ile yumurta temin ediniz.	
➤ Doğal metot ile yumurta temin ediniz.	
➤ Kalkan balığı yumurtalarının kuluçkalanmasında en ideal ortam koşullarını hazırlayınız.	

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına ( X ) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yumurta alım yerlerini hazırlayabildiniz mi?		
2. Yumurta alım düzeneğini kurabildiniz mi?		
3. Hormon enjeksiyonu ile yumurta temin edebildiniz mi?		
4. Doğal metot ile yumurta temin edebildiniz mi?		
5. Kalkan balığı yumurtalarının kuluçkalanmasında en ideal ortam koşullarını hazırlayabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “**Ölçme ve Değerlendirme**” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Erkek balıkların yumurtalığı (gonadı) sadece .....boşluğunda yer alır
2. Başlangıçtaki stoklama yoğunluğu, 3-4 yaşlı 2,5 kg ortalama ağırlığa sahip balıklar için, ..... kg/m<sup>2</sup>
3. Erkek kalkan balığı olgunlaşmışsa üreme açıklıklığından beyaz renkli bir sıvı (.....) akar.
4. Kalkanda yumurta alım ortamındaki suyun tuzluluğu ise %..... civarındadır.
5. Erkek kalkan balıklarının yumurta gelişimini hızlandırmak için Human Chorionic Gonadotropin (.....) ve White Salmon Pituitary Gland (.....) karışımı kullanılır.
6. Sağılacak balık, sağım masasının üzerine yerleştirilir ve vücutları bir ..... ile dikkatlice silinir.
7. 1 kg ağırlığındaki bir erkek kalkandan ..... ml sperm alınabilir.
8. Olgun dişi kalkandan ise ..... adet/kg yumurta elde edilebilir.
9. Kalkan yumurtalarının yapay döllemesinde “.....” kullanılır.
- 10.400 gram yumurta için en uygun sperm miktarı .....ml’dir.
- 11.Kuluçka kabında su sıcaklığı .....°C’de tutulur.
- 12.Yumurtalardan larva çıkışı, 14–15°C sıcaklıkta, döllemeden yaklaşık ..... saat sonra meydana gelir.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Kalkan larvalarını besleyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Kalkan üretimi veya yetiştiriciliği yapan bir işletmeye giderek çalışmalarınız hakkında bilgi veriniz.
- İşletme sahibi ve öğretmeninizden izin alarak kalkan larvaların dönemleri ve özelliklerini, larvaların beslenmelerini, larva yetiştiriciliği için uygun ortam koşullarını, larvalara uygulanan ön işlemleri araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak öğretmeniniz ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

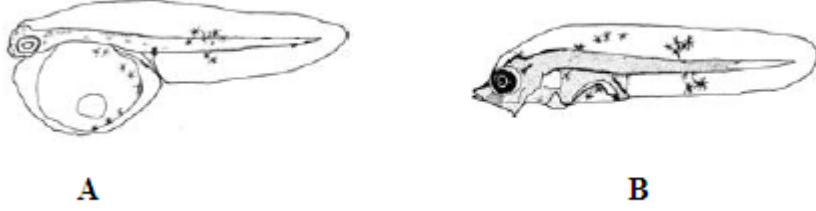
## 3. KALKAN BALIĞINDA LARVA BAKIMI

### 3.1. Kalkanda Larval Dönemler

Kalkanda larvaların dönemleri prelarva, postlarva ve metamorfoz dönemi olmak üzere üçe ayrılır:

#### 3.1.1. Prelarva Dönemi

- Yumurtadan çıkıştan sonraki 0-2 gün arasındaki dönemi kapsar.
- Yumurta kesesi ve yağ damlacığına sahip olan larva şekil olarak simetriktir.
- Yumurtadan yeni çıkmış larvanın ortalama total boyu 2,5 mm'dir.
- Gözleri henüz renklenmemiş, ağız açılmamış ve anüs oluşmamıştır.
- Yumurta kesesinin tüketimine bağlı olarak larva, hızlı bir şekilde büyür. Bu esnada dışarıdan besin almaz.
- Larvalar su yüzeyine yakın, baş aşağı suda asılı olarak dururlar.








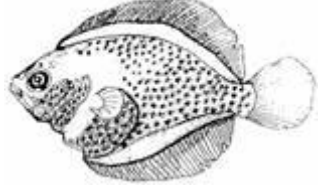
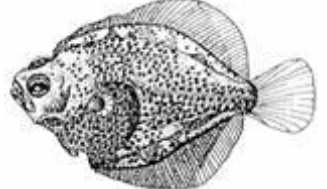
**Resim 3.1: Besin keseli (A) ve besin kesesini tüketmiş (B) kalkan larvası**

### 3.1.2. Postlarva Dönemi

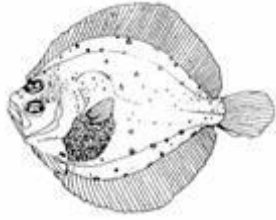
- Yumurtadan çıkıştan sonraki 3-29 gün arasındaki dönemi kapsar.
- 3. günde larvaların gözleri renklenmiş, ağız (0,15 mm genişlikte) ve anüsü açılmıştır.
- Ağız genişliği larva büyüdükçe artar. Ağızın açılmasıyla birlikte 4. günde ilk yem alımı başlar.
- 5. günde pektoral yüzgeçler gözükür.
- 7. Günde düz olan sindirim kanalı genişlemeye ve kıvrılmaya başlar.
- 10. günde pektoral yüzgeçler iyice gelişir, salınım ve kuyruk hareketleri kuvvetlenir, larvalar bazen akıntıya karşı yüzer, durur ve akıntı ile geri sürüklenerek bir önceki pozisyonlarını alırlar.
- 12. günde aktif yem alımı başlar.
- 13. günde yüzgeç ışınlarının gelişimi başlar.
- 20. günde kaudal (kuyruk) yüzgeç ışınları tamamlanır. Dorsal ve anal yüzgeç ışınları ise 25. günde tamamlanmaktadır.
- Bu türde sık olmamakla birlikte 25. günden sonra büyük larvaların küçüklere saldırdığı (kanibalizm) görülebilir.

### 3.1.3. Metamorfoz Dönemi

- Yumurtadan çıkıştan sonraki 30-70 gün arasındaki dönemi kapsar.
- Balık asimetric şekil alır ve göz göçü başlar.
- Buna bağlı olarak balık tankın dibine yerleşmeye yönelir.
- 51. günde pektoral yüzgeçteki ışın sayısının ergin bireylerinki gibi tamamlandığı gözlenir.
- Bu safhada (30-70. günler) balıkların çoğu horizontal (yatay) ve oblik (45°'lik açı ile dikey) pozisyonda su yüzeyine yakın olarak yüzerler.

YAŞ (GÜN)	TOTAL BOY (mm)	ÖZELLİKLERİ	GÖRÜNÜMLERİ
0	2.5	Yumurtadan yeni çıkmış larvada; gözler renklenmemiş, ağız henüz oluşmamış ve anüs kapalıdır. Melanoforlar merkezi notokort üzerinde dağılmıştır.	
5	4.0	Pektoral yüzgeç membranı belirir.	
10	5.0	Pektoral yüzgeçler iyi gelişmiştir. Melanoforlar notokortun her iki yanında alt ve üst kısımlarında dağılırlar.	
15	6.0	Anal yüzgeç kıvrımı başlangıcından farklılaşır ve arka kısım hariç notokort üzerindeki melanoforlar iyice gelişir.	
20	9.5	Dorsal, anal ve kuyruk yüzgeçlerinin hepsi farklılaşır; notokortun son ucunun eğilmesi hızlı bir şekilde ilerler ve ventral yüzgeç membranı belirir. Notokortun arka kısmında bir çok melanofor dağılım gösterir.	
25	14.0	Tüm yüzgeç ışınları fonksiyonel olarak farklılaşır. Başın ön kısmı hariç notokort üzerinde çok sayıda melanofor dağılım gösterir.	
30	17.5	Simetrik pozisyona bulunan sağ taraftaki gözün sola göçü başlar.	



70	43.5	Nispeten vücudun diğer kısımlarının büyümesiyle kıyaslandığında yavaş ilerleyen göz göçü yumurtadan çıktıktan 70 gün sonra tamamlanır.	
----	------	--	--

**Tablo 3.1: Kalkan balığı larval gelişim evreleri**

## 3.2. Larval Dönemde Ortam Koşulları

### 3.2.1 Tanklar

Tüm tanklar kapalı alana yerleştirilir. Tank içindeki su akışı önemli olduğundan istenilen amaca göre tankların şekilleri yuvarlak veya kare olabilir. Kullanılan larva yetiştirme tanklarının hacimleri 2 ile 5 m<sup>3</sup> arasında değişir, derinlikleri ise 0,75 m'dir.

### 3.2.2 Havalandırma

Tanklar, havalandırma sistemi ile donatılmalıdır. Çünkü larva yetiştiriciliğinde, suyun havalandırılması ve sirkülasyonu en önemli unsurlardandır. Pratik olarak su, 5 cm uzunluk ve 3 cm çapındaki birkaç tane hava taşı ile 2,5 litre/dakika hava sağlayacak biçimde havalandırılır.

### 3.2.3 Su Kalitesi

Uygun larva yetiştiricilik şartlarının sağlanabilmesi için, su 5 µm'luk filtreden geçirilir ve sonra UV lambası ile sterilize edilir. Larva tanklarına yerleştirilen ısıtma sistemleri ile su sıcaklığı 18-21°C civarında muhafaza edilir.

### 3.2.4 Aydınlatma

Aydınlatma, larvaların beslenmeleri esnasında en önemli faktörlerden biridir. Işık miktarının az veya çok olmasından kaçınılmalıdır. Ortam 8 ile 19 saatleri arasında 200-500 lüks yoğunluğunda floresan lambalar ile aydınlatılır ve direkt gün ışığından kaçınılmalıdır.

## 3.3. Larvaların Beslenmesi

### 3.3.1. Yemler

Kalkan larvalarının beslenmesinde canlı yemler, taze cansız yemler, karma yemler ve yapay toz yemler olmak üzere dört grup yem kullanılır.

### 3.3.1.1. Canlı Yemler

Canlı yemler olarak *Brachionus plicatilis* (Rotifera), *Daphnia* sp., Mikroalgler, Copepod'lar ve Artemiaların (*Artemia* sp.) "nauplii" ve "metanauplii" formları kullanılabilir. Ancak günümüzde rotifera ve çeşitli orjine sahip Artemiaların nauplii ve metanauplii formları kullanılmaktadır. Bu konudaki detaylı bilgiler ve uygulamalar "Canlı Yem Üretimi" dersinde verilmiştir.

### 3.3.1.2. Taze-Cansız Yemler

Taze ve cansız yemler olarak beyaz balıketi, yumuşakça (midye – istiridye) ve Crustacea etleriyle dondurulmuş *Artemia* kullanılabilir.

### 3.3.1.2. Karma Yemler

Karma yemlerin kullanımı son yıllarda larvaların yumurtadan çıkışından itibaren ilk yem olarak verilmesine başlanmıştır. Mikropartikül yem olarak da adlandırılırlar. Karma yemler % 50-60 protein, % 10-20 yağ, aminoasit ve vitamin içermelidir.

### 3.3.1.3. Yapay Toz Yemler

Yapay toz yem % 46-52 hayvansal protein ihtiva etmelidir. Yapay yemlerin temel yapı taşları protein, yağ, vitamin ve minerallerdir.

## 3.3.2. Yemleme Teknikleri ve Yem Tablolarının Oluşturulması

Kalkan larvalarının besin keselerinin çekilmesiyle ağızları açılır ve anüsleri oluşur. Bundan sonra dış ortamdan beslenme başlar. Kalkan larvalarının beslenmesinde, ilk dönemlerde canlı yemlerden Rotifer (*Brachionus plicatilis*) ve *Artemia* (*Artemia* sp.) kullanılmaktadır.

Genellikle larvalar, ağız büyüklüklerinin % 70-80'i büyüklüğündeki canlı yemleri tercih eder. Bu nedenle besin tipleri ve sıklığı sınırlı kalır. Gereksinim duyulan yemler, ya üretilir veya doğadan toplanır.

Rotifer, geniş tuzluluk aralığında yaşayabilmesi, besinsel değerinin iyi olması, çabuk ve eşeysiz üreyebilmesi, suyu filtre ederek beslendiği için kolayca besin madde içeriklerinin zenginleştirilebilir olması, birçok besin ile beslenebilme kolaylığı nedeniyle geniş bir kullanıma sahiptir. Rotiferlerin boyutları 50-200 µm arasında değişmektedir.

*Artemia*, geniş tuzluluk (‰ 3-300) ve sıcaklık (15-55 °C) aralığında yaşayabilen bir zooplanktondur. *Artemia* ergin bireyleri yaşadıkları ortam şartları bozulduğunda embriyo oluşturmakta ve bu embriyolar sert bir kabuk içinde ortam şartlarından korunmaktadır. *Artemia* yumurtası denen bu sert kabukla çevrili embriyolar gerekli ortam şartları sağlandığında yumurtadan çıkmakta ve yetiştiricilikte kullanılabilir hâle gelmektedir.

Yumurtaların bu özelliği nedeniyle uzun süre stoklanabilir. 24 saat içinde kullanıma hazır hale getirilebilir. Besin içerikleri larvaların ihtiyaçlarını karşılayabilecek yapıda ve zengindir.

Larva üretim tesislerinde yoğun olarak kullanılan Artemiaların nauplii boyları yaklaşık 460-520 µ olup ağız açıklığı 400-420 µ olan kalkan larvalarında ilk günden itibaren de kullanılabilir. Fakat bir haftalık dönemde rotifer ile besleme yapılması yaşama oranını olumlu etkiler. Artemia naupliilerinin protein oranları % 45-52 arasında değişim gösterir.

### **3.4. Larva Havuz ve Tanklarında Yapılması Gereken Periyodik Bakımlar**

- Tanklara giriş su miktarı kontrol edilir.
- Tank içerisinde yapılan havalandırma kontrol edilir.
- Tank içerisindeki oksijen, ph, amonyak ve sıcaklık seviyeleri kontrol edilir.
- Tank üzerindeki ışık şiddeti kontrol edilir.
- Tank içerisindeki besin miktarı kontrol edilir.
- Su çıkış ağlarının temizliği yapılır.
- Dibe çöken yem artıkları ve pislikler sifonlama yapılarak temizlenir.
- Su yüzeyinde biriken atıklar temizlenmelidir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Kalkan balığı larva üretimi yapan bir işletmeye giderek yumurtadan çıkmış kalkan larvalarının bakımını ve beslemesini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Larva tanklarının günlük temizliğini yapınız.	➤ Denizde çalışırken denizde güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Larva tanklarının hijyenik olmasını sağlayınız. ➤ Larval dönemin kritik zamanlarında larvalara özel koşullar oluşturunuz. ➤ Larvaları stresten uzak tutunuz. ➤ Larva stok oranı ve larva beslemede teknik çizelgelerden yararlanınız.
➤ Larva tanklarının ve kullanılan malzemelerin dezenfeksiyonunu yapınız.	
➤ Larvaları canlı yemle besleyiniz.	
➤ Larvaların ağız açıklığına göre yem seçimi yapınız.	
➤ Larvaları yapay toz yemlerle yemlemeye alıştırmınız.	
➤ Yemleme aralıklarını ve yem miktarını tayin ediniz.	

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına ( X ) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Larva tanklarının günlük temizliğini yaptınız mı?		
2. Larva tanklarının ve kullanılan malzemelerin dezenfeksiyonunu yaptınız mı?		
3. Larvaları canlı yemle beslediniz mi?		
4. Larvaların ağız açıklığına göre yem seçimi yaptınız mı?		
5. Larvaları yapay toz yemlerle yemlemeye alıştırdınız mı?		
6. Yemleme aralıklarını ve yem miktarını tayin ettiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Kalkanda larvar dönemler ..... , ..... ve ..... dönemi olmak üzere üçe ayrılır.
2. Yumurtadan yeni çıkmış larvanın ortalama total boyu ..... mm'dir.
3. Kalkan larvasında..... günde gözleri renklenmiş, ağız ve anüsü açılmıştır.
4. 5. günde ..... yüzgeçler gözükür.
5. Metamorfoz, yumurtadan çıkıştan sonraki ..... gün arasındaki dönemi kapsar.
6. Kullanılan larva yetiştirme tanklarının hacimleri ..... ile ..... m<sup>3</sup> arasında değişir.
7. Kalkan larvalarının beslenmesinde ....., taze cansız yemler, karma yemler ve yapay toz yemler olmak üzere dört grup yem kullanılır.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Kalkan balıklarında havuzlarda ve kafeslerde semirtme yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yetiştiricilikte kullanılan havuzları, yetiştiricilik yöntemlerini, yetiştiricilikte kullanılan araç gereçleri araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak öğretmeniniz ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 4. KALKANDA KAFESTE VE HAVUZLARDA SEMİRTME

### 4.1. Ön Büyütme Dönemi

Kuluçkahane evresi sonunda 10 gram ağırlık ve 50 mm boya ulaşan kalkan yavruları daha yüksek sıcaklıkta suya ihtiyaç duyar. Bu nedenle kapalı sistemlerde 4-5 ay kadar daha ön büyütme tabi tutulmalıdır.

Bu amaçla kalkan yavruları için, 10-20 m<sup>2</sup> yüzey alana sahip, 25-50 cm derinlikte beton veya fiberglastan yapılma genelde kare şeklinde sığ tanklar kullanılır. Bu dönemde stok yoğunluğu düşük tutulur. Ön büyütme dönemi sonunda 10 kg/m<sup>2</sup> olacak şekilde veya 150 balık/m<sup>2</sup> hesabıyla stok yoğunluğu ayarlanır. Ön büyütme devresinin sonunda balık 50-60 gram ağırlığa ulaşır

Balıklar bu dönemde parazitlere karşı dirençsiz oldukları için ayda bir kez düzenli olarak formalin banyosu uygulanmalıdır. Bununla birlikte sisteme alınan su partikül filtresi ve UV filtreden geçirilerek bulaşmaya karşı önlem alınmalıdır.

Bu dönemde kalkan balıklarının büyüme performansı su sıcaklığı ve beslenme şartlarına bağlıdır. Bunun yanında larva kalitesi ve diğer çevre şartları da büyümede etkilidir. Kalkanın büyüme potansiyeli birinci yıl yüksektir. Ortalama balık ağırlığı 9 ayda 200 g ve 12 ayda 350 g'a ulaşmaktadır.

Ön büyütme evresinde en büyük risk muhtemel balık ölümleridir. İyi su kalitesi şartlarında %75-85 yaşama oranı görülür. Ticari ön büyütme döneminde kuru pelet yemlerin ete dönüşüm oranı yüksektir. Bu dönemde balık ölümlerini de kapsamına rağmen 0,8 yem değerlendirme oranı olmaktadır



Resim 4.1: 45günlük (A) ve 70 günlük (B) kalkan yavruları

## 4.2. Büyütme Dönemi

Balıklar kıyı veya kıyıya yakın yerlerde basit inşaat teknikleri ile yapılmış tesislerdeki tanklarda büyütülebilir. Nadiren üzerleri ayrı ayrı örtü ile kaplı açık hava tankları kullanılabilir.

Yüzer deniz kafeslerinde büyütme ilk önceleri Fransa ve İspanya'da bulunan korunaklı koylarda deneme mahiyetinde yapılmışsada, bugün artık tamamen terkedilmiştir ve uygulanmamaktadır .



Resim 4.2: Kalkan balığında büyütme süreci

Yetiştiricilik sistemlerinde genel olarak uygulanan stok yoğunluğu 300 g balık için 30-35 kg/m<sup>2</sup>, 750 g ve yukarısı için 45 kg/ m<sup>2</sup> dir.

Kalkan balıkları biyolojik yapıları nedeniyle havuz tabanını kullandıkları için birbiri üzerinde yatar konumda bulunurlar.



Büyütme dönemi sırasında bütün yetiştiricilik sistemlerinde stok yoğunluğu 40-45 kg/ m<sup>2</sup> tutulur. Semirtme periyodu sonunda bir kilogram ve üzeri balık için stok yoğunluğu 60 kg/ m<sup>2</sup>'ye çıkartılabilir.

Yetiştiricilik sırasında balık büyüklüklerinin aynı olması gerekir. Bu amaçla yetiştiricilik döneminde en az iki kez boylama işlemi yapılır. Balıklar genellikle makineler tarafından boylanır.

İlk önceleri yetiştiricilik uygulamalarında değersiz balıklar yem olarak kullanılmasına rağmen son yıllarda kalkan balığı için geliştirilen yapay pelet yemler kullanılmaktadır. Yetiştiricilik döneminde çeşitli yem ve besleme uygulamaları yapılabilir.

Kalkan balığı genelde haftanın yedi günü beslenmektedir. Küçük balıklar günde 5 kez, büyük balıklar günde 1-2 kez elle yemlenir. Elle beslemede en önemli avantaj balıkların yem alış ve açlık durumları izlenebilmektedir. Hasta ve stresli balıklarda yem alımı daha az olur ya da hiç olmaz.

Büyük balıkların beslenmesi genç balıkların beslenmesinden daha zordur. Bazı çiftliklerde beslemede yanlış uygulamalar yapılmaktadır. Kalkan sıklıkla yaz periyodunda günde 2 kez ve kış periyodunda günde bir kez elle serbest olarak yemlenir. Kontrolü kolaylaştırdığı için yüzer pelet yemler kullanılır. Özellikle stok yoğunluğu yüksek olan büyük tanklarda yem alımının kontrolü oldukça zordur. Fazla verilen veya yenilmeyen peletler bir saat sonra ortandan geri alınır. Kalkan balıkları için büyütme döneminde yem değerlendirme oranının 1,2 ile 1,3 olması beklenir.

Hastalık problemleri veya teknik problemler (su kesilmesi ve bazı teknik kazalar) büyütme döneminde yaşama oranı üzerinde etkilidir. Büyüme oranı bölgeye ve yerine bağlı olarak yüksek değişim göstermekle birlikte esas olarak sıcaklık rejimi ile ilişkilidir. Kalkan balıkları genelde 14-19 °C su sıcaklığında üç yılda 3 kg ağırlığa ulaşabilmektedir

#### **4.2.1. Havuz/Tankların Bakımı**

Genel olarak işletmelerde beton ya da polyesterden yapılan havuz ve tanklar kullanılmaktadır. Beton havuzların bakımında, havuzun sızdırmazlığı kontrol edilmeli, herhangi bir sızma varsa buraları yalıtılmalıdır. Bunun için ticari olarak satılan birçok ürün bulmak mümkündür. Beton havuzlarda, yüzeyin pürüzsüz olması istenmektedir. Bu yüzden epoksi denene suya dayanıklı boya-kaplama malzemeleri kullanılarak hem suyun betona yaptığı etki önlenmekte hem de yüzeyin pürüzsüzlüğü sağlanmaktadır.

Polyester tankların bakımında en dikkat edilecek nokta, tankların sağlamlığının kontrolüdür. Tanklarda eğer çatlak ya da incelmeler varsa, bu noktalar su konulmadan önce mutlaka tamir edilmelidir. Tankın metal bir iskeleti varsa iskeletin ve bağlantı elemanlarının sağlamlığı da kontrol edilmelidir.

---

Havuz ve tanklar, üretim sezonu öncesinde en azından bir hafta kuruya alınmalıdır. Bu sayede, tank yüzeyinde ve su iletim sisteminde bulunabilecek hastalık etkenlerinin yok edilmesi sağlanabilir. Bu aşamadan sonra su iletim sistemlerinin sızdırmazlık kontrolü yapılmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Kalkan balıklarında havuzlarda ve kafeslerde semirtme yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Semirtme ortamını hazırlayınız.	➤ Denizde çalışırken denizde güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Yemleme yapılırken su sıcaklığını dikkate alınız. ➤ Kalkan balıklarını stresten uzak tutunuz. ➤ Hijyenik koşullar oluşturunuz.
➤ Balıkları semirtme ortamına sevk ediniz.	
➤ Stok miktarlarını belirleyiniz.	
➤ Yemleme tablolarını hazırlayarak yemleme yapınız.	
➤ Boylama ve sayım yapınız.	
➤ Kafes/havuzların su parametrelerini takip ediniz.	
➤ Kafes/havuzların bakımlarını yapınız.	

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına ( X ) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Semirtme ortamını hazırlayınız.		
2. Balıkları semirtme ortamına sevk ettiniz mi?		
3. Stok miktarlarını belirlediniz mi?		
4. Yemleme tablolarını hazırlayarak yemleme yaptınız mı?		
5. Boylama ve sayım yaptınız mı?		
6. Kafes/havuzların su parametrelerini takip ettiniz mi?		
7. Kafes/havuzların bakımlarını yaptınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme ”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Kuluçkahane evresi sonunda 50 gram ağırlık ve 50 mm boya ulaşan kalkan yavruları daha yüksek sıcaklıkta suya ihtiyaç duyar
2. ( ) Bu amaçla kalkan yavruları için, 10-20 m<sup>2</sup> yüzey alana sahip, 25-50 cm derinlikte beton veya fiberglastan yapılma genelde kare şeklinde sığ tanklar kullanılır.
3. ( ) Ön büyütme devresinin sonunda balık 120 gram ağırlığa ulaşır
4. ( ) Ön büyütme evresinde en büyük risk muhtemel balık ölümleridir.
5. ( ) Yetiştiricilik sırasında balık büyüklüklerinin aynı olmaması gerekir.
6. ( ) İlk önceleri yetiştiricilik uygulamalarında değersiz balıklar yem olarak kullanılmasına rağmen son yıllarda kalkan balığı için geliştirilen yapay pelet yemler kullanılmaktadır.
7. ( ) Kalkan balığı genelde haftanın yedi günü beslenmektedir.
8. ( ) Kalkan balıkları genelde 14-19 °C su sıcaklığında üç yılda 1,5 kg ağırlığa ulaşabilmektedir

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yetiştirilen balıklardan anaç balık seçebildiniz mi?		
2. Avlama yoluyla anaç balık temin edebildiniz mi?		
3. Anaç balıkları cinsiyetlerine göre ayırabildiniz mi?		
4. Fotoperiyot uygulaması yapabildiniz mi?		
5. Anaç balıkları besleyebildiniz mi?		
6. Tank/havuzların günlük temizliğini yapabildiniz mi?		
7. Yumurta alım yerlerini hazırlayabildiniz mi?		
8. Yumurta alım düzeneğini kurabildiniz mi?		
9. Hormon enjeksiyonuyla yumurta alabildiniz mi?		
10. Doğal metotla yumurta alabildiniz mi?		
11. Larva tanklarının ve kullanılan malzemelerin dezenfeksiyonunu yapabildiniz mi?		
12. Larvaları beslemek için yem tablosu oluşturup besleyebildiniz mi?		
13. Adaptasyon döneminde dezenfeksiyon çalışmalarını yapabildiniz mi?		
14. Semirtme ortamını hazırlayabildiniz mi?		
15. Balıkları semirtme ortamına sevk edebildiniz mi?		
16. Yemleme tablolarını hazırlayıp ve yemleme yapabildiniz mi?		
17. Boylama ve sayım yapabildiniz mi?		
18. Hasat çalışması yapabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru
6	Yanlış
7	Doğru

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Karın
2	2-3
3	Sperm
4	15-18
5	HCG , WSPG
6	Havlu
7	1,3
8	300 000
9	Kuru metot
10	1
11	15
12	110

### ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

<b>1</b>	<b>Prelarval, postlarval,</b>
<b>2</b>	<b>2,5</b>
<b>3</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Pektoral</b>
<b>5</b>	<b>30-70</b>
<b>6</b>	<b>2, 5</b>
<b>7</b>	<b>Canlı yemler</b>

### ÖĞRENME FAALİYETİ – 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

<b>1</b>	<b>Yanlış</b>
<b>2</b>	<b>Doğru</b>
<b>3</b>	<b>Yanlış</b>
<b>4</b>	<b>Doğru</b>
<b>5</b>	<b>Yanlış</b>
<b>6</b>	<b>Doğru</b>
<b>7</b>	<b>Doğru</b>
<b>8</b>	<b>Yanlış</b>



## KAYNAKÇA

- ALPBAZ A., **Su Ürünleri Yetiştiriciliği**, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Alp Yayınları, Bornova / İzmir, 2005.
- ALPBAZ A., **Deniz Balıkları Yetiştiriciliği**, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Bornova / İzmir, 1996.
- ATAY D., **Deniz Balıkları ve Üretim Tekniği**, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1985.
- UÇAL O., H. A. BENLİ, **Kalkan Balığı ve Yetiştiriciliği**, T.C. Tarım Köyişleri. Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bodrum, Seri A Yayın Nu.9, 1993
- [www.tarim.gov.tr](http://www.tarim.gov.tr) (17.05.2013 10:33)
- [http://www.akdenizsuurunleri.gov.tr/yukleme/File/kalkanciktilar/kalkanbaligiye\\_tistiricilikkilavuzu.pdf](http://www.akdenizsuurunleri.gov.tr/yukleme/File/kalkanciktilar/kalkanbaligiye_tistiricilikkilavuzu.pdf) (17.05.2013 10:33)
- [http://www.kalkan.sumae.gov.tr/man\\_htm/bol106.htm](http://www.kalkan.sumae.gov.tr/man_htm/bol106.htm) (17.05.2013 10:33)