

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**DENİZCİLİK ALANI**

**YILAN BALIĞI  
624B00049**

**Ankara, 2012**

- 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 .....	ii
GİRİŞ .....	1
1. ELVER TEMİNİ VE BESLENMESİNİ YAPMAK.....	3
1.1. Yılan Balıkları.....	3
1.1.1. Yılan Balıklarının Biyolojisi.....	3
1.1.2. Yılan Balığı Türleri.....	4
1.2. Elver Yakalama Yöntemleri.....	5
1.2.1. Işık Yöntemi .....	5
1.2.2. Torba Ağ Yöntemi.....	6
1.3 Elverlerin Beslenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar.....	7
1.3.1. Havuzlarda Karantina .....	7
1.3.2. Havuz Alanının İstenilen Ölçüde Olması.....	7
1.4. Elver Beslemesinde Kullanılan Yemler .....	8
1.4.1. Toprak Kurtları .....	8
1.4.2. Balık Eti.....	8
UYGULAMA FAALİYETİ .....	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	11
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	13
2. YILAN BALIĞI YETİŞTİRMEK .....	13
2.1. Yılan Balığı Yetiştiriciliğinde Dikkat Edilecek Hususlar .....	13
2.1.1. Yetiştiricilik Yöntemine Uygun Havuz Yapısı.....	13
2.1.2. Uygun Stoklama ve Yemleme Yöntemleri.....	16
2.1.3. Yem .....	18
2.2. Çevre Koşulları .....	19
2.2.1. Su.....	19
2.2.2. Havuz Tabanı.....	20
2.2.3. Fitoplanktonik Organizma .....	21
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	24
3. YILAN BALIĞI HASADI VE CANLI BALIK NAKLİ YAPMAK.....	24
3.1. Hasat ve Taşımada Kullanılan Araçlar .....	24
3.1.1. Balık Muhafaza Kafesleri .....	25
3.1.2. Kepçeler.....	27
3.2. Yılan Balığı Toplama Üniteleri.....	28
3.2.1. Yakalama Kutusu .....	29
3.3. Nakil Araçları.....	30
3.3.1. Oksijensiz Taşıma Gereçleri.....	30
3.3.2. Basıncılı Oksijen ile Taşıma Gereçleri .....	31
3.3.3. Oksijen Akımlı Kaplarda Nakil .....	34
UYGULAMA FAALİYETİ .....	38
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	40
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	41
CEVAP ANAHTARLARI .....	42
KAYNAKÇA .....	44

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>624B00049</b>
<b>ALAN</b>	<b>Denizcilik</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Su Ürünleri Üretimi</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Yılan Balığı</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Yılan balığı yetiştiriciliğini anlatan öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/16
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Yılan balığı yetiştiriciliği yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam ve donanım sağlandığında tekniğe uygun tesislerde yılan balığı yetiştiriciliği yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> 1.Yılan balıklarında elver temin edebilecek ve besleyebileceksiniz. 2.Yılan balığı yetiştiriciliği yapabileceksiniz. 3.Yılan balığı hasadı ve canlı balık nakli yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Ortam: Yılan balığı yetiştirme havuzları, nakil tankları, tatlı su ortamı Donanım:Avlama araçları, elver havuzları, elver yemleri, yılan balığı diyetleri, balık yakalama araçları, muhafaza kafesleri, nakil araçları, yılan balıkları
<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,

Yılan balıkları ilginç yaşam öyküleri, davranışları ve şekilleri ile çok uzun yıllardır insanların dikkatlerini üzerlerinde toplamıştır. Ayrıca son derece lezzetli ve besleyici bir ete sahiptir.

Ülkemiz açısından önem taşıyan Avrupa yılan balığı, özellikle Ege ve Akdeniz'e dökülen akarsularla bunların bağlantılı olduğu doğal göller ve baraj gölleri, lagünler ile sulama ve drenaj kanallarında bol miktarda bulunur. Buralardan yakalanan yılan balığı yavruları (elverler) ile yılan balığı yetiştiriciliği yapılır.

Balığın vücut şekli ve yaşam biçimi iç tüketimi olumsuz etkilemekte ve bu nedenle yurt içinde son derece az miktarda tüketilmektedir. Ancak yurt dışında birçok ülkede yılan balığı çok sevilen bir besindir. Bu nedenle yılan balıklarının ekonomik önemi fazladır. Özellikle Almanya, İngiltere, Hollanda, Fransa, İspanya ve Danimarka gibi ülkelerde sevilerek tüketilir. Bu nedenle yılan balığı bu ülkelere ihraç edilmekte ve ülkemiz için önemli bir döviz kaynağı oluşturmaktadır.

Bu modülle sizlerde yılan balığı yetiştiriciliği yapabilecek veya yılan balığı yetiştiriciliği yapan işletmelerde iş bulabileceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Yılan balıklarında elver temin edebilecek ve besleyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yılan balıklarının şekil özelliklerini, doğal ortamdaki yaşamlarını, üreme özelliklerini, çipura balıklarından damızlık temin edilmesini, damızlıkların beslenmesini araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak öğretmeniniz ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. ELVER TEMİNİ VE BESLENMESİNİ YAPMAK

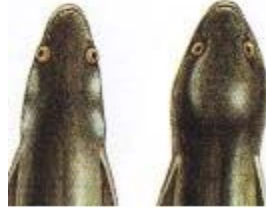
### 1.1. Yılan Balıkları

Yılan balıkları deniz sularında, acı sularda (haliçler, lagünler) ve iç sularda (nehirler, akarsular, göller ve bataklıklarda) bulunur. Yaşamlarının büyük bölümünü (3 yıldan 12-15 yıla kadar) yerleşik olarak iç sularda geçirir. Üremek için iç sulardan Meksika'nın Sargossa Körfezine doğru deniz ve okyanuslar üzerinden üreme göçü yapar.

#### 1.1.1. Yılan Balıklarının Biyolojisi



Resim 1.1: Yılan balığı



**Resim 1.2: Yılan balıklarında sivri burun ve topbaş**

Aynı tür içinde olmakla beraber bölgelere göre renk ve baş şekli bakımından birbirinden biraz farklı olan yılan balıklarına sık sık rastlanır. Sonbaharda yakalanan büyük boylu yılan balıkları genel olarak parlak renklidir. Sırtları koyudur, yanlar bakırımsı alt kısımları ise beyazımsı parlaktır.

Bu balıklar, cinsel olgunlaşma döneminde olan ve tatlı sulardan çıkarak Sargossa Körfezine doğru üreme için göçene çıkmış olan gümüşü yılan balıklarıdır. Bu yılan balıklarından ayrı olarak pek parlak olmayan normal yılan balıkları yakalanır ki bunlar da sarı yılan balıkları olarak tanımlanır. Bu balıklar cinsel bakımdan olgunlaşmamışlardır. Devamlı yem almakta ve gelişme döneminde bulunmaktadır. Göç döneminde bulunan gümüşü yılan balıklarının sindirim organları boştur. Bu üreme göçleri sırasında vücutlarında biriktirmiş oldukları yağı, besin ve enerji kaynağı olarak kullanmaktadır.

Avrupa yılan balıklarında baş yapılarına göre de bazı farklılıklar bulunmaktadır. Renk ve baş yapısı gibi farklılıkların yem, yaşadıkları ortam, cinsiyet, cinsel olgunluğa ulaşma dönemi gibi birçok faktör tarafından etkilendiği saptanmıştır.

### 1.1.2. Yılan Balığı Türleri

Dünya üzerinde yaygın olarak 16 yılan balığı türü mevcut olup bunlardan beşi ılık sularda, on biri ise tropikal sularda yaşamaktadır. Çeşitli özelliklere sahip olan bu türler içerisinde en çok ekonomik öneme sahip olan ve yetiştiricilik açısından büyük önem taşıyan üç tür mevcuttur. Bunlar Avrupa yılan balığı (*Anguilla anguilla*), Japon yılan balığı (*Anguilla japonica*) ve Amerikan yılan balığı (*A. rostrata lesueur*)dir. Bunlar içerisinde de Avrupa ve Japonya yılan balığı ön sırada gelirler. Türkiye’de yaşayan Avrupa yılan balığı (*Anguilla anguilla*) türü dışında kalan yılan balıklarının dünyada yayılış alanları ile tipik özellikleri Tablo 1.1’de verilmiştir

Türü	Genel Olarak Bulunduğu Yer	Dişilerde Boy ve Ağırlık
A. australis	Doğu Avustralya, Yeni Zelanda	95 cm 2.6 kg
A. ancestralls	Kuzey Sulawisi	-
A. bicolar	Doğu Afrika	110 cm 3 kg
A. borneensis	Borneos, Selebes	90 cm 2 kg
A. celebesensis	Endonezya.	-



	Philipinler	
A. dieffenbachi	Yeni Zelanda	150 cm 20 kg
A. japonica	Doğu Çin,Kore ve Japonya	60 cm ve 25 kg
A. interioris	Yeni Gine	-
A. marmorata	Güney Afrika, Madagaskar, Endonezya, Çin, Japonya, Pasifik adaları	200 cm 37 kg
A. megastoma	Saloman adaları, Doğu Pitcairn	150 cm 22 kg
A. mossambicas	Güney ve Doğu Afrika, Madagaskar	125 cm 5 kg
A. nebulosa	Doğu Afrika, Hindistan	110 cm 10 kg
A. obscuras	Yeni Gine, Saloman adalarından Tahiti'ye kadar	-
A. reinhardtii	Doğu Avustralya, Yeni Kaledonya, Borneo ve Selebes adaları	170 cm 18 kg
A. rostrata	Amerika'nın doğu kıyıları, Kanada, Greenland	125 cm 6 kg

**Tablo 1.1:Dünyada yaygın olan önemli yılan balığı türleri ve özellikleri**

Ülkemiz açısından önem taşıyan Avrupa yılan balığı (A. anguilla) özellikle Ege ve Akdeniz'e dökülen akarsularda bunların bağlantılı olduğu doğal göller ve baraj gölleri, lagünler ile sulama ve drenaj kanallarında bol miktarda bulunur. Değişik av araç ve gereçleri ile avlanan balıkların çok büyük bir bölümü, canlı olarak veya tütselenerek yurt dışına satılmaktadır.

## 1.2.Elver Yakalama Yöntemleri

Elverler yılan balığı yetiştiriciliğinin başlangıç noktasıdır.Dünyada anaçların işletmeye alınıp yumurtalarının sağılarak elver üretimi yapılamamıştır.Bu sebeple yılan balığı yetiştiricileri elver stoklarını her yıl belirli zamanlarda nehir ağızlarından aşağıdaki metotlarla yakalama yoluna gitmektedir.

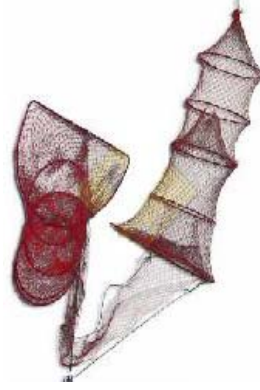
### 1.2.1.Işık Yöntemi

Elverlerin parlak bir ışık kaynağı kullanılarak ilgilerinin çekilmesi ve sonra da ince gözenekli bir kepece ile yardımıyla yakalanması şeklindedir. Elverler 1 m uzunluk, 60cm

genişlik ve 60-70cm derinliği olan özel kepçeler ile avlanır. Kepçede elektteki gibi plastik materyaller kullanıldığı gibi pencere tülü de kullanılmaktadır.

Elverler sadece geceleri yüzerler ve kıyıya yakın hareket eder. Bu yüzden balıkçı kepçeyi akıntı yönünde ve mümkün olduğu kadar kıyıya yakın tutarak yüzeye yakın su sathında geceleri elver yakalamaya çalışır. Kepçe suda 5 dakika kadar tutulur ve sonra kaldırılır. Bu yöntemde en verimli avcılık, genellikle Kasım ayı sonu ile Nisan ortasında yapılır.

### 1.2.2.Torba Ağ Yöntemi



Resim 1.2:Torba Ağ

Torba ağ (Pinter) yöntemi yurdumuzda da yaygın olarak kullanılan avlama araçlarından. Bunlar metal çember kasnaklar üzerine yerleştirilen ağlardan ibarettir. Üç veya daha fazla kasnaktan oluşan torba ağların bir tarafından huni şeklinde girişi olup giren balık buradan geri çıkamaz. Torba ağ seri hâlde su giriş ağzlarına veya dar geçiş alanlarına yerleştirilir. Bunlarda ağ göz açıklığı 10-12 mm kadardır.

Elverler yakalandıktan sonra yetiştirme yerlerine nakledilmeden önce özel tanklarda bir süre tutulur. Bu hem yeterli miktarda yavrunun toplanabilmesi için yeterli zamanın sağlanması hem de yeni ortama konulmadan önce gerekli uyum ortamını oluşturmayı sağlar. Ayrıca bu sırada dayanıksız balıklar ölür sağlıklı ve kuvvetli balıklar kalır. Yavrular elver tanklarında en az iki en çok beş gün kalırlar. Daha erken nakillerde ölüm oranı artar.

Elverleri bu tanklarda uygun ortamda tutabilmek için devamlı akan tatlı suya ve havalandırmaya ihtiyaç vardır. Tankların üzeri örtülü olmalıdır. Bu amaçla yavruların duvarlara tırmanarak kaçmasını önlemek için fiberglas tanklar kullanılmalıdır. 2x2x0.6mboyutlarındaki böyle bir tanka 100-125kg elver konulabilir.Günlük veya saat başına bakım, beyaz denin ölü balıkların tanklardan alınmasıdır. Ölüm oranı % 5 veya daha fazla olabilir. Nakilden bir gün önce yemleme kesilir.

Elverler oldukça nazik canlılardır. El ile tutulmamaları gereklidir. Yılan balıklarının solungaç solunumu yanında deri solunumu yapabilmeleri nedeniyle taşınmalarında çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Çok uzun bir mesafe taşınmaları gerektiğinde, havalandırma

düzeneği bulunan tankerlerden yararlanılabilir. Bu yöntemle 17 ton suda 1 ton elveri taşımak mümkündür. Taşıma suyunun yarı tuzlu olması faydalıdır.

İkincisi, dip kısmı bezli kutular veya içinde oksijen ve su konulmuş naylon torbalarla taşıma yapılabilir. Üçüncüsü ise hava yolu ile yapılan taşımacılıkta genel olarak strafordan yapılmış malzemeler kullanılır. Bu malzemeler hafif olduğu gibi yavruları ani sıcaklık değişimlerinden korur. Her biri 0.5kg bir tavada 1kg elver taşınabilir. Bu taşımacılıkta buz kullanılmaz. Nakilde önce elverler 6°C'ye kadar soğutulurlar ve ıslak kalmaları için çok az su ilave edilir.

### **1.3 Elverlerin Beslenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar**

Balık üretiminde su en önemli unsur olarak kabul edilir. Suyun kalitesi üretimin kalite ve başarısını doğrudan etkileyen bir faktördür. Yılan balıkları yetiştiriciliğinde bol ve iyi bir şekilde sirküle edilen tatlı sular hijyenik koşullar ve yemleme ile birlikte yetiştiriciliğin başarısını doğrudan etkiler.

#### **1.3.1. Havuzlarda Karantina**

Su kalitesindeki değişimleri önleyebilmek için sezon başında ve sonunda havuzlara su doldurmadan önce 60-100g/m<sup>2</sup> sönmemiş kireç serpilir. Kireç zemin toprağını ve zemine yakın suyun kalitesini artırır. Havuz suyunda zooplankton artışı olmaya başladığında organik fosforik asit esterleri (Dipterex) 0.2-0.3ppm kullanılarak ortamdaki zooplankton gelişimi önlenmiş olur. Çok ileri safhalardaki su kalitesi bozukluklarında, havuz boşaltılır, balıklar başka havuza alınır. Boşaltılan havuzun dibi kurutulur. Boşaltma mümkün değilse uygun fitoplankton gelişimi sağlanıncaya kadar havuzda karıştırıcı pedallar kullanılır.

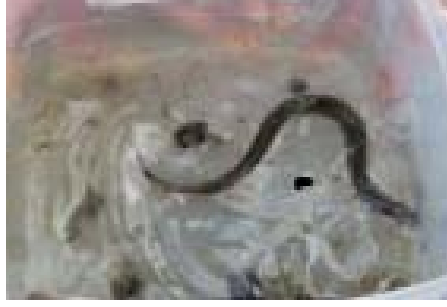
#### **1.3.2. Havuz Alanının İstenilen Ölçüde Olması**

Yılan balığı yetiştiriciliği yapılacak bir alanda aşağıdaki koşullar aranır:

- Öncelikle yeterli su bulunmalıdır. Bu su bir nehirden veya yeraltından sağlanabilir. Basit bir ifade ile 10 ton balık üretimi için günde 250 ton su gerektiği söylenebilir.
- Su berrak veya az bulanık olmalı ancak herhangi bir kirlenme söz konusu olmamalıdır. Az alkali veya nötr sular tercih edilir. Asitli sular yılan balığı için uygun değildir, içerisinde doğal olarak yılan balığı bulunan nehir veya göl suyunun ideal olduğu söylenebilir. Arazini konumu havuzlardaki suyun tam olarak boşaltılabilmesini mümkün kılmalıdır.
- Toprak az geçirgen olmalıdır. Bu nedenle tabanın kumlu çamurlu olması istenir.
- Üretim havuzlarının iyi güneş alması oksijen üretici fitoplanktonların üremesi bakımından yararlı olur.
- Üretim alanının rüzgârlara açık olması suyun yüzeyi ile oksijen alışverişi bakımından yararlı olur.
- Enerji sağlamada ve ulaşım şartlarında zorluk olmamalıdır. Herhangi bir sel tehlikesi olmamalıdır.

## 1.4. Elver Beslemesinde Kullanılan Yemler

Yetiştiricilik alanındaki en önemli sorunlardan birisi uygun nitelikte yem verilmesidir. Yem giderleri normal bir işletme giderlerinin %30-40'ına ulaşmaktadır. Beslemede teknik olarak ucuz ve besleyici taze ve yapay yemlerden yararlanılmaktadır.



Resim 1.3: Elver

### 1.4.1. Toprak Kurtları

Elverlerin ağız yapıları çok küçüktür. Özellikle yeni yakalanan ve 6.000-7.000 tanesi 1kg gelen elverlerin ağızları küçük olduğu için her yemi almak istemez ve hazır yem almaları ilk günlerde zor olmaktadır. Bunun için yemleme programının başlangıcında küçük toprak solucanları, küçük karidesler, tubifeks ve dafnia gibi canlı yem kaynaklarından yararlanır.

Bu yemler tercihen geceleri bir sepet üzerine konularak verilir. Elverlere tubifeks verilmeden bir saat süre ile %0.2 oranındaki sulfamonomethoksine solüsyonunda tutulur ve yıkandıktan sonra kullanılır. Burada dikkat edilmesi gereken konu, yemmeyen yemlerin süratle havuzdan uzaklaştırılmasıdır.

### 1.4.2. Balık Eti

Şeffaf elverden, elver konumuna geçinceye kadar, yılan balıklarının yapay yeme adaptasyonu için kıyılmış balık eti verilir. Daha sonra hazır yemler ile karıştırılarak verilmektedir. Karışımdaki kıyılmış balık eti oranı tedrici olarak azaltılır ve birkaç hafta sonunda karışımdan tamamen çıkarılır. 7/3 oranında balık etiyle karma yem karıştırılmasının da uygun bir yemleme olduğu belirtilmektedir.

### 1.4.3. Hazır Yemler

Hazırlanan kuru karma yemlerin %60 –70'lik bölümü beyaz balık unundan oluşur. Bu nedenle, karma yemlerin ham protein düzeyleri %45-55 arasında değişim gösterir. Karma yemlerde yağ düzeyi genellikle %7-8'dir. Su sıcaklığı arttıkça yağ oranı da yükselir. Örneğin 20-25°C'lik su sıcaklığında bu oran %8-10'a yükseltilir. Mineral maddelerin oranı %8 düzeyindedir. Balıkların gereksinimini karşılayacak şekilde karma yemlere vitaminler de katılmalıdır. Yapılan çalışmalar yılan balıklarının 11 adet vitamine gereksinim duyduğunu ortaya koymuştur.

---

Yavruların yemlenmesinde başta su sıcaklığının uygun olması gerekir. Zira yavru havuzlarında su sıcaklığının 13°C'nin altına kesinlikle düşülmemeli, mümkün olduğunca ideal su sıcaklığına (22-25°C) yakın olmalıdır. Yemlemenin sabah 08.00 ile öğleden sonra 14.00 arası yapılması en uygundur. Günlük yem miktarı canlı ağırlıkların %30'u dolayında olmalıdır. Yavru büyüdükçe günlük yem miktarı ve öğün sayısı azaltılır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Yılan balıklarında elver temin edebilecek ve besleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Nehir ağızlarından ışık yöntemi ile elver yakalayınız.	➤ Işık yöntemi ile elver yakalama yönteminde kullanılan araç gereçleri hazırlayınız.
➤ Nehir ağızlarından torba ağlar ile elver yakalayınız.	➤ Işık yöntemi ile elver yakalama konusunu gözden geçiriniz.
➤ Elverin yakalanmış olduğu su ortamında taşınmasını sağlayınız.	➤ Torba ağ yöntemi ile elver yakalama yönteminde kullanılan araç gereçleri hazırlayınız.
➤ Malaşit yeşili ile dezenfekte ediniz.	➤ Torba ağ yöntemi ile elver yakalama konusunu gözden geçiriniz
	➤ Yakalanan elverleri taşıyabilmek için gerekli olan araç ve gereçleri hazırlayınız.
	➤ Hijyen kurallarına uyunuz.
	➤ Havuzlarda karantina konusunu gözden geçiriniz.
	➤ Dezenfeksiyon işlemi öncesinde ellerinize eldivenlerinizi giyiniz.

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. Nehir ağızlarından ışık yöntemi ile elver yakalayabildiniz mi?		
2. Nehir ağızlarından torba ağlar ile elver yakalayabildiniz mi?		
3. Elverin yakalanmış olduğu su ortamında taşınmasını sağlayabildiniz mi?		
4. Havuzu malaşit yeşili ile dezenfekte edebildiniz mi?		
5. Havuz suyu sıcaklığını kontrol edebildiniz 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 soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yılan balığını diğer balıklardan ayıran biyolojik özelliği aşağıdakilerden hangisidir?  
A. Pektoral yüzgeçlerin olması  
B. Göğüs kemiklerinin olması  
C. Pullarının olması  
D. Karın yüzgeçlerinin olmaması
2. Aşağıdakilerden hangisi Yılan balığı türü değildir?  
A. Avrupa yılan balığı  
B. Amerika yılan balığı  
C. Akdeniz yılan balığı  
D. Japon yılan balığı
3. Işık yöntemi ile elver yakalanması günün hangi vaktinde yapılır?  
A. Akşam  
B. Öğlen  
C. Sabah  
D. Akşamüstü

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

4. (...) Elverler el ile tutularak taşınabilir.
5. (...) Malaşit yeşili özellikle tedavi edici ve koruyucu amaçlı olarak kullanılan iyi bir dezenfektandır.
6. (...) Yeni yakalanan elverlerin yetiştirilmek üzere konduğu havuzlar 5 m. çapında 60cm. derinliğindedir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

7. Elverleri beslemede ilk yem olarak aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?  
A. Toprak solucanları  
B. Tübifeks  
C. Dafnia  
D. Hazır yem
8. Elverlerin beslenmesinde ideal olan su sıcaklığı aşağıdakilerden hangisidir.  
A. 13-15 °C  
B. 22-25 °C  
C. 28-30 °C  
D. 32-35 °C

---

## **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

Yılan balığı yetiştiriciliği yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yılan balığı yetiştiriciliğinde kullanılan yemleri araştırınız.
- Araştırma işlemleri için internet ortamını kullanabilir, üretim yapan tesisleri dolaşabilirsiniz.
- Su ürünleri bölümlerinin bulunduğu fakültelerin kütüphanelerinden de yararlanabilirsiniz.

## 2. YILAN BALIĞI YETİŞTİRMEK

### 2.1. Yılan Balığı Yetiştiriciliğinde Dikkat Edilecek Hususlar

Yılan balığı yetiştiriciliğinde uygulanan beş yöntem bulunmaktadır. Her yöntemin kendine has özellikleri olmakla beraber hepsi tatlı sularda yetiştirilmektedir. Teknik olarak yılan balığı yetiştiriciliğini en fazla etkileyen faktörler aşağıdaki hususları içermektedir.

#### 2.1.1. Yetiştiricilik Yöntemine Uygun Havuz Yapısı

Yılan balığı yetiştirme yöntemleri olarak

- Durgun su yöntemi,
- Akarsu yöntemi,
- Ağ kafeslerde yetiştirme yöntemi,
- Tünel yöntemi,
- Sirkülasyon yöntemi uygulanmaktadır.

Yılan balığı üretiminde çok başarılı olan uzak doğuda genel olarak durgun su yöntemi uygulanmaktadır.

Yılan balığı üretiminde kullanılan üretim havuzları dört grupta toplanabilir. Bunlar:

- Birinci elver havuzları
- İkinci elver havuzları
- Yavru balık havuzları
- Üretim havuzları

Birinci ve ikinci elver havuzları genel olarak sera içinde inşa edilir. Su sıcaklığı termostatlı ısıtıcılar ile 25°C'de tutulur. Böylece ilkbaharda yakalanan yavruların ilk gelişme dönemlerinin hızlı olmasına çalışılır. Yeni yakalanan elverler bu havuzlarda bir ay süre ile yetiştirilebilirler. Havuzlar 60cm derinlikte ve 5m çapında yapılır. Havuza verilen su, suyun yüzeyine bir jet gibi verilerek havuz içinde dairesel bir hareket elde edilmeye çalışılır. Havuzun orta kısmındaki bir boru ile fazla su tahliye edilir. Bir aylık dönemini burada tamamlayan elverler ikinci elver yetiştirme havuzuna alınır. İkinci elver havuzuna alınan yavrular 8-10cm boyundadır. Havuzların ölçüsü 30-100m civarında olabilir, derinlikleri ise 1 m'dir.

Her iki elver yetiştirme havuzuna da bol miktarda hava verilir. Elver havuzlarına verilen suların çok temiz artezyen suyu olması önerilebilir. Çünkü elverler çok hassastır. Yılan balığı yaşlandıkça dayanıklılığı artar.

Yavru balık havuzları genellikle yuvarlak yapılır. Genişlikleri 200-300m derinlikleri ise 1m tutulur. Dip yapısının çamur olması gerekir. Yağmurlu gecelerde yılan balığı yavrularının kaçmaması için havuz kenarlarının beton olması arzu edilir. Özellikle küçük yavrularda kaçma eğilimi daha fazladır. Bu nedenle küçük yavruların bulunduğu havuzun kenarları içe doğru meyilli yapılarak kaçmaları engellenmeye çalışılır. 20cm'yi geçen yılan balığı yavruları pek fazla kaçma eğilimi göstermez.

Üretim Havuzları olarak 2-3 dekarlık havuzlar tercih edilmektedir. Buna neden olarak yemleme ve hastalıklarla mücadelenin küçük havuzlarda daha kolay olması gösterilmektedir. Hatta son yıllarda havuz alanı 500-1000m<sup>2</sup>'ye kadar küçük tutma eğiliminin arttığı gözlenmektedir. Özellikle Tayland'da bu eğilim daha fazladır. Doğal olarak akarsu yönteminin uygulandığı üretimlerde havuzlar durgun su yöntemine oranla daha küçük tutulur.

Üretim havuzlarının derinliği 80-100cm dolayında olmalıdır. Bu derinlik suyun girdiği bölgede 80-100cm suyun boşaltılacağı yerde 120cm dolayında olabilir. Kenarları balıkların topağı oyarak kaçmalarını engelleyecek şekilde taş, beton veya briketten yapılmalıdır.

Havuz tabanının balıkların oyup girebileceği şekilde çamurlu olması uygun olur. Havuzun bir köşesinde su giriş ve çıkışının yapıldığı bir kısım bulunur. Suyun boşaltılmasında özel sistemler uygulanması lazımdır. Çünkü yılan balıkları kaçma eğilimi çok fazla olan ve fırsat bulduğu her yerden geçebilen balıklardır. Bu nedenle dikkatli olmak gereklidir. Aşağıda bu amaçla kullanılan bir su tahliye sistemi sunulmuştur. Durgun su yönteminin uygulandığı yılan balığı işletmelerinde verilen su miktarı çok az olduğundan su tahliyesinin kontrolü kolaylıkla yapılabilir.

Bazı işletmelerde su boşaltımı havuzun sonundaki bir boru ile yapılır. Bu boru sayesinde hasat zamanında balıkların kolayca toplanmasında da yararlanılabilir. Bazı işletmelerde ise su boşaltım yeri yapılmaz. Bu tip işletmelerde her gün motopomp ile fazla su boşaltılır.

Yılan balığı üretim havuzu kıyısında bir adet yemleme yeri yapılması gereklidir. Bu kısım 3x2m ebadında ve üzeri kapalı olarak yapılır. Bu yemleme yerinin alt kısmı su

yüzeyine doğru açıktır. Buradan bir kap içine konulan balık yemi suya sarkıtılır. Balıklar gündüzleri dahi loş olan bu yere gelerek rahatça yem alır. Bu yemleme yerleri genellikle su çirpintısı yapan motorların yakınına kurulur. Böylece yemleme zamanında bu kısımda fazla miktarda toplanan balıkların artan oksijen ihtiyaçları karşılanmaya çalışılır.

#### **2.1.1.1. Durgun Su Yöntemi**

Balıkların oksijen ihtiyaçlarını su içindeki fitoplanktonlar ile karşılanması bu yetiştirilmenin temel prensiplerinden biridir. Geceleri oksijen miktarını çok dikkatli bir şekilde takip edilmesi gerekir. Özellikle fazla balığın stoklandığı, suyun sıcaklığının fazla olduğu dönemlerde, konunun önemi daha da artmaktadır. Suyu oksijen kazandırmak için suyu karıştıran makineler ya da basınçlı hava veren düzenek kullanılır. Bu yetiştirme yönteminde havuzlara çok az (%10) su verilir. Verilen suyun havuz suyuna karıştırmaması havuzun bir köşesinden girip diğer köşesinden dışarı çıkması sağlanır. Böylece havuzdaki plankton varlığının korunması ve suyla sürüklenip gitmesi önlenmiş olur. Bu yetiştirme yönteminde metre karede 2- 4kg balık yetiştirilebilir. Başarılı bir yetiştirme için su sıcaklığının 23-30°C arasında olması gereklidir. Güney Ege ve Akdeniz’de yılın 8-9 ayın su sıcaklığı 20°C’den yukarıda tutulabileceğinden yılan balığı yetiştiriciliği bu bölgelerimizde karlı olabilir.

#### **2.1.1.2. Akarsu Yöntemi**

Akarsu yönteminde havuzların alanı 150-300 m<sup>2</sup>dir. Bu yöntemin uygulanacağı yerde fazla miktarda tatlı su veya deniz suyunun olması gerekir. Birim sahada yetiştirilebilecek balık miktarı verilebilecek oksijene, dolayısıyla suya bağlı olarak değişir. Yöntemin başarılı olabilmesi için su sıcaklığının 23°C üzerinde olması gerekir. Bu yetiştirme yönteminde üretime alınacak balıkların başlangıç olarak ağırlıklarının yaklaşık 30 g olması tavsiye edilmektedir. Çünkü suyun hızla değiştiği ortamda yavrularda gelişme iyi olmamaktadır. Bu yöntemle yetiştiricilik yapan işletme sayısı oldukça azdır.

#### **2.1.1.3. Ağ Kafeslerde Yetiştirme Yöntemi**

Japonya’da ağ kafeslerde yapılan sazan ve alabalık yetiştiriciliğinin aynısıdır. Bu amaçla bu havuzlar iç sularda ve göllerde kullanılmaktadır. Japonya’da Şizouka balıkçılık deneme istasyonunda derinliği 1,5 m olan 8 mm göz açıklığında ağlar ile ağ havuzlarda yapılan deneme oldukça olumlu sonuçlar vermiştir. Bu denemede toplam 23,3 kg yılan balığı konulmuş, 38 gün sonra 38,6 kg balık, ortalama 180 g ağırlıkta hasat edilmiştir. Bu çalışmada dondurulmuş uskumru eti kullanılmış olup yem dönüşüm katsayısı 7,35 bulunmuştur. Bu denemede ortalama su sıcaklığının 25,5 °C, tuzluluğun %0.21, birim alandaki verim 7,7 kg olarak tespit edilmiştir.

#### **2.1.1.4. Tünel Yöntemi**

Bu metotla ticari bir işletme kurulmamış olmakla beraber tünel yöntemi ile yılan balığı yetiştirilebileceği denemelerle gösterilmiştir. Bunda amaç, yılan balığının karanlık saklanacak yeri bulunan doğal ortamına benzeyen bir alanın sağlanmasıdır. Bunun için balıkların gündüz saklanması mümkün kılacak karanlık tüneller suya yerleştirilir. Havuzlarda ılık akarsu yöntemi kullanılmıştır.

### 2.1.1.5. Sirkülasyon Yöntemi

Devamlı olarak sirküle edilen suyun kullanılması, yetiştirme çalışmalarında olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu tür bir çalışmada iki adet havuz kullanılır. Bunlardan biri yetiştirme havuzu diğeri filtre havuzudur. Yetiştirme havuzunda kullanılan su devamlı olarak bir motopomp vasıtası ile filtre havuzuna gönderilir. Filtre havuzunda suyun fiziksel temizlenmesinin yanı sıra biyolojik temizleme de gerçekleşir. Filtre kumu ve taşlarındaki bakteriler, balıkların atıklarındaki nitrit, nitrat ve amonyak gibi toksik kimyasal bileşikler azota kadar indirgeyerek zararsız hâle getirir.

Bu tür bir çalışmanın başarılı olabilmesi için kullanılan havuzların kapasitesi, filitasyon yüzeyi, filtre yapan temizleyici kütlenin kalınlığı, kullanılan pompaların kapasitesi, su kalitesi, sudaki oksijen miktarı, sıcaklık ve artık yemlerin temizlenmesi gibi pek çok konuyla ilgilidir. Bu tür bir yetiştirme yöntemi, ancak kullanılacak suyun kısıtlı olduğu yerlerde düşünülebilir. Bu yöntemle küçük bir alanda fazla miktarda balık üretimi mümkün kılınabilir

### 2.1.2.Uygun Stoklama ve Yemleme Yöntemleri

Stoklama yoğunluğu, ağırlık veya sayı olarak birim alana birim alana konulan balık miktarı olarak tanımlanır. Uygulanan kültür metoduna göre, yoğunluk bir tesisten diğere göre değişir.

Japonya’da 1 kg ağırlıkta her biri 0,17 g gelen 6.000 adet elver bulunur. Her elver tankına 3,5 x 6.000 elver konur (m<sup>2</sup>ye 2.000 adet yada 400 g elver ). Bu oldukça fazla bir miktardır. Bu nedenle elver tanklarına daha fazla oksijen verilir. Çalışmalar büyümeye izin veren belli bir alt sınırı olduğunu göstermiştir. Bir başka deyişle stoklama çok seyrek olursa gerekli büyüme sağlanamaz.

Isıtılan havuzlarda elver ağırlığı başlangıç ağırlığının üç katına çıkar. Bu noktada yoğunluk çok fazladır. Balıkların seyreltilmesi gerekir. 1kg. ağırlıkta 1.500 elver olan balıklardan 400m<sup>2</sup> alana 150.000 adet konulur. Buna göre m<sup>2</sup>ye 400 adet ya da 100gr. yavru düşer. Büyüme sırasında sık sık boylama yapılır. Bu şekilde büyüme daha iyi olur. Yetiştiriciliğin son safhası büyütme havuzlarında gerçekleşir. 660m<sup>2</sup> havuza her biri 10g olan (100 adedi 1kg) 300kg balık yani m<sup>2</sup>ye 50-60 balık konur. Burada amaç 150-200g ağırlığında pazarlanacak bireyler elde etmektir.

Havuz tipi	Boyutlar (m)	Alan (m <sup>2</sup> )	Havuz başına konulan (kg)	Havuz başına alınan (kg)
Elver tankı	2.5 x 4	10	3.5	1500-2000 kg/adet
Yavru havuzu	10 x 40	400	100-150	100 kg/adet
Büyütme havuzu	33 x 20	660	300 a 100/kg	5 kg/adet

			veya900 a 30/kg	
--	--	--	-----------------	--

**Tablo2.1: Havuz stoklama yoğunluğu**

Yılan balıkları, diğer pek çok balığa nazaran farklı özellik gösterir. Genelde geceleri yem alma alışkanlığı olan türlerdir. Uzakdoğu'da yılan balığı yetiştiriciliğinin başlaması ile birlikte pek çok besleme yöntemleri denenmiştir. Bunlar ipek böceği pupu ile besleme, taze balıketi ile besleme ve karma yem ile beslemedir. Bu yemleme yöntemleri ayrı ayrı uygulanabildiği gibi karışık olarak da ele alınabilir.

İpek böceği pupları Tayvan ve Japonya'da uzun süre yılan balığı yetiştiriciliğinde başarı ile kullanılmış ise de daha sonra ekonomik nedenlerle diğer maddelerle besleme ipek böceği pupları ile yemlemenin yerini almış bulunmaktadır. Uzakdoğu'da günümüzde tek başına ipek böceği pupu ile yılan balığı besiciliği hemen hemen kalmamıştır.

Özellikle Japonya'da insan gıdası olarak değerlendirilmesi mümkün olmayan balıketleri ile yılan balığı besisi yaygın olarak uygulanmaktadır. Bu balıkların başında okyanus uskumrusu gelmektedir. Ayrıca orkinos gibi iri balıkların temizlenmesi sırasında elde edilen kafa ve iç organlar gibi artıklar da yemlemede yararlanılmaktadır. Yılan balıklarına diğer balıketleri kıyılarak veya bütün halinde verilir. İri balıklar gözlerinden veya solungaçlarından bir tel üzerine dizilir ve havuza yem olarak asılır. Bu yemler verilmeden önce derilerine yumuşaması için bir kaç dakika kaynar suya batırılır. Bu yapılamazsa yılan balıkları, balıkların derisini parçalayamadığından deriye yapışmış şekilde olan et değerlendirilemez. Bu da havuzda kirlenme sorunları ortaya çıkarır. Bazı işletmelerde her türlü balık ve balık artığı mikserlerle parçalanarak hamur hâline getirilir ve tel sepetlerle havuza sarkıtılarak yem olarak kullanılır.

Hamur yapma işleminden önce balıkların pişirilmesi ve kılçıklarından temizlenmesi ile havuz dibine çöküp kokuşması önlenir. Ancak balıketinin temini, depolanması, hazırlanması ve beslemedeki kirlilik problemleri yetiştiricileri karma (pelet) yemle beslemeye yöneltmiştir.

Tayvan'da yapılan bir araştırmaya göre karma yeme katılacak balık ununun beyaz renkli olmasının daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır. Karma yem, yemleme sırasında belirli oranda su ve yağ ile karıştırılarak hamur hâline getirilir. Karıştırma oranı 20kg toz yemin aynı miktarda su ve 0.6kg yağ eklenerek hamur hâline getirilmesiyle oluşturulur. Burada yağ hamurun yapışmasını ve dağılmasını önler. Yapılan hamur bir tel sepet içerisinde havuzun yüzeyine yakın daldırılır ve 10-15 dakika süre ile balıkların yemesi için bırakılır. Bu süre sonunda tüketilmeyen yemlerin havuz suyunu kirletmemesi için ortamdan uzaklaştırılır. Yılan balıkları geceleri yemlenen tür olduklarından aydınlık yerlerde yem almaktan hoşlanmazlar. Bu nedenle havuz kenarlarına üstü kapalı yemleme yerleri yapılır.

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki sudaki oksijenin yükselmesi ile birlikte balıkların iştahları da artmaya başlar. Bu nedenle yemlemenin havuz içindeki fitoplankton varlığı nedeniyle sabah güneşin doğması ile birlikte başlaması gerekmektedir. Bazı işletmelerde suya oksijen karışmasını sağlayan su karıştırıcılar yemleme zamanında devamlı olarak çalıştırılır. Yılan balıkları yemleme yeri ve zamanını öğrenebilen verilen yemi çok iştahla

tüketen canlılardır. Yem almaları suyun sıcaklığına, havanın bulutlu olmasına bağlı olarak değişir. Su sıcaklığı 23-28 °C arasında yem alımı en üst düzeydedir.

Küçük yavrularda yem oranı büyüklere nazaran daha fazla olur. Yaşlı yılan balıkları gençlere nazaran yağlı yemleri daha iştahla tüketir. Genel A, D<sub>3</sub>, E, vitaminleri içeren ve bitkisel yağlar pahalı balık yağlarına tercih edilir. Sıcaklık ve balıkların gelişme dönemine göre verilecek olan yem ve yağ miktarları Tablo 2.2 ve 2.3'te verilmiştir. Yeme katılan mineral madde miktarı da büyümeyi etkileyen önemli bir faktördür. Karma yemde mineral madde oranı % 5'ten daha az olmamalıdır. Mineral madde ihtiva etmeyen veya çok az içeren yemlerle yapılan beslemede yılan balıklarının iki hafta içinde zayıflamaya başladıkları ve daha sonra kitle hâlinde öldükleri saptanmıştır. Bu nedenle karma yemlerde yapılan çalışmalar sonucu % 8 mineral madde katkısı en iyi sonucu vermiştir.

Sıcaklık (°C)	18	18-23	23-28	28 +
Elver	3.5	3.5-5.0	5.0-6.0	3.5-5.0
Büyük balık	2.0	2.0-2.8	2.8-3.2	2.0-2.8

**Tablo2.2: Balık ağırlığına göre günlük yem miktarı (%)**

Sıcaklık (°C)	18	18-23	23-28	28 +
Elver	0	0-5	3-5	0-3
Büyük balık	0	5-7	7-10	5-7

**Tablo2.3: Yeme katılacak yağ miktarı (%)**

### 2.1.3. Yem

Yılan balıklarının doğal gıdalarını plankton türleri, balıklar, annelidler, böcekler, krustasealar, mollusklar, amphibialar, su kuşları gibi çeşitli hayvanlar oluşturur. Besin parçalarının büyüklüğü ve şekli yılan balığının iştahına, yaşadığı ortama, büyüklüğüne ve mevsime bağlı olarak değişir. Fakat bozulmuş gıdaları tercih etmezler. Yapılan çalışmalarda besinlerinin % 10'unu balıklar ve % 90'ını diğer organizmaların oluşturduğu görülmüştür.

#### 2.1.3.1. Taze Yem

Yılan balıkları yetiştiriciliğinde taze yemleme birçok işletmede uygulanan bir yöntemdir. Bu yemlemede ucuz olan çeşitli balıklar yanında Orkinos gibi iri balıkların temizlenmesi sırasında elde edilen kafa ve iç organlar gibi mezbaha artıkları, kabuklu küçük su canlıları, kurtlar, ipek böceği krizaliti ve benzeri maddeler kullanılmaktadır. Genellikle deniz balıkları içerisinde istavrit (özellikle kraça), hamsi, sardalya ve benzeri bol avlanan ucuz balıklar kullanılmaktadır.

#### 2.1.3.2. Pelet Yemler

Pelet yemlerin kullanılma oranının yüksek oluşunun başlıca nedenleri, temin edilişlerinin kolay oluşu, uzun zaman muhafaza edilebilmesi ve muhafazası için büyük yere gereksinim duyulmamasıdır.

Yılan balıklarının beslenmesinde kullanılan kuru yemlerde asıl katkı maddesi balık unudur. Balık unu rasyonların yaklaşık %60-70'ini oluşturur. Geri kalan kısmını buğday, patates nişastası, benzeri karbonhidrat kaynakları, mineral ve vitaminler oluşturmaktadır. Bu katkı maddeleri oranlarında hazırlanan rasyonlarda yaklaşık olarak %45-55 protein, %22-25 karbonhidrat, %9-10 su, %3-5 yağ ve %8-10 ham kül, %0.2-1.0 selüloz, %0.9-2.0 vitamin ile %5-10 dolgu maddesi içerir.

## **2.2. Çevre Koşulları**

Yılan balığı yetiştiriciliği diğer balıklarda olduğu gibi çevresel koşulları iyi olması suların temiz olması, etraflarında sanayi tesisleri bulunmaması, suyun içerdiği mineral maddelerince zengin olmasigerekir.

### **2.2.1.Su**

Yılan balığı havuzları bol tatlı suya gereksinim duyar. Havuzlar hem nitelik hemde nicelik açısından iyi suyun bulunduğu yerlerde kurulmalıdır. Tayvan ve Japonya'da bazı bölgelerde sulama suları kullanılsa da yılan balığı havuzlarının çoğunda derin kuyulardan gelen yer altı suları kullanılır. Sulama suları, özellikle pestisitlerle kirlenmiş olabileceğinden tercih edilmez. Yer altı suları kullanılmadan önce püskürtme veya dalgalandırma yoluyla havalandırılmalıdır.İyi bir su kalitesi için sirkülasyon şarttır. Bu nedelden dolayı havuzların şekli, su giriş ve su çıkışı yerlerinin konumu ve havalandırma çarkları bütün havuz suyunun serbestçe sirkülasyonu sağlanmalıdır.Yılan balığının beslenmesi ve solunumu, plankton gelişimi, havuza giren ve çıkan su miktarları su kalitesini tamamen etkiler.

#### **2.2.1.1.Oksijen**

Yılan balıkları özellikle oksijen konsantrasyonu düşük olan kötü ortam şartlarına dayanıklıdır. Bazı araştırmacılar yılan balıklarının farklı oksijen ihtiyaçları olduğunu belirtmişlerdir.

Havuz suyundaki oksijen kaynağı fitoplanktonlar ve su girişidir. Özellikle gece solunumla su içindeki oksijen miktarı 1-2 mg/l seviyesine düşerse yılan balığı başını sudan çıkarmaya başlar. Bunu ölüm takip eder. Yetiştiricilikte, oksijen konsantrasyonunun 3mg/l'nin üzerinde olması istenir.

Su içindeki oksijen seviyesini artırmak için suyu karıştırma ve havalandırma düzenekleri yerleştirilir. Özellikle gece su akışının, havuzun bir köşesinden fazla miktarda verilerek tüm havuzu karıştırmadan diğer bir köşeden tahliyesi yapılır. Böyleceyılan balıklarının bu ortama gelerek oksijen ihtiyaçlarını karşılamaları sağlanır. Elverlerin oksijen ihtiyacı büyük balıklardan daha fazladır. Bu nedenle havuzlara devamlı akan su ve basınçlı

hava verilmesi gereklidir. Oksijen düzeyi gündüz 10-12 mg/l'ye kadar yükseltilmeli, geceleri ise 1.5-2 mg/l'nin altına düşmesine izin verilmemelidir.

### **2.2.1.2.Sıcaklık**

Su sıcaklığı büyüme oranını etkileyen en önemli faktördür. Yılan balığının 12°C'nin altında yem almadığı havuz tabanında hareketsiz kaldığı bilinmektedir. Bu sıcaklığın üzerinde balıkta yem alma arzusu artar ve gelişme hızlanır. Yem dönüştürme oranının en iyi olduğu sıcaklık 23°C'dir.

Elverlerin gelişmesi 15 ile 25°C arasında gerçekleşmektedir. Avrupa yılan balığı için optimum sıcaklık 23°C, Japon yılan balığı için 26-27°C'dir. Avrupa yılan balıkları yaşları ilerledikçe daha düşük sıcaklıkları tercih ederler.

Descampes (1980), atom enerjisi santrali soğutma suyunda yaptıkları bir çalışmada, 15-27 °C arasında tutulan havuzlarla başlangıç ağırlıkları 13g olan yılan balıkları 25 ay sonunda 210g ısıtma uygulanmayan kontrol grubunda ise (7-19 °C arası) 64g canlı ağırlığa ulaşmışlardır. Isıtılan havuzlardaki biyomas 4 k/m<sup>3</sup>ten 34 m<sup>3</sup>e ulaşmıştır. Başka bir önemli sonuç da ısıtılan havuzlardaki balıkların boy dağılımının homojenliğini kaybetmesidir.

Uygulamada yetiştiriciler, tesis yeri seçerken su sıcaklığının 20°C'nin üzerinde olduğu ay sayısını hesaplarlar. Uzak doğuda bu süre beş ay olup mayıs - eylül ayları arasına denk gelmektedir. Bazı üreticiler bu süreyi uzatmak için özel düzenekler yaparlar. Japonya ve Tayvan'da elverler için kapalı binalar özel ısıtma düzenleri kullanılır. Isıtma işlemi, elverlerin geldiği ilk ay olan kasımdan başlar nisana kadar devam eder. Dışarıda su sıcaklığı 5°C iken içeride 20-25°C dolayında tutulmaya çalışılır. Dışarıda su sıcaklığı 20°C'ye ulaşıncaya bütün ısıtma cihazları kapatılır. Yavrular dış havuzlara aktarılır.

### **2.2.1.3. pH**

pH değeri fotosentez sonucu oksijen miktarını, balık ve plankton solunumu sonucu sudaki karbonik asit miktarındaki azalma ve çoğalmaya bağlı olarak değişir. Gündüz pH optimum değeri 8-9.2 arasındadır. Gece fotosentez olmadığından pH 6.8-7.2 arasında olmalıdır. pH değeri 4.5-6.5 olan asitli sularda yılan balığı yetiştiriciliği iyi sonuç vermez. Ayrıca pH'ın amonyak indirgenmesi üzerine etkisi olup bu kirleticinin toksisite düzeyini belirler.

### **2.2.1.4. Karbondioksit**

Yetiştiricilikte karbondioksit oranının maksimum 30mg/lolması istenir. Karbondioksit, havalandırma, suya kireç ilavesi, fitoplankton yoğunluğunun kontrolü, havuza giren organik madde miktarının kontrolü ve havuz derinliğinin ayarlanması yapılarak kontrol altına alınabilir.

### **2.2.2.Havuz Tabanı**

Oluşabilecek hidrojen sülfidin zararlı etkisini önlemek için havuzun tabanına okside olmuş demir serpilmelidir.



Organik maddelerin parçalanmasını hızlandırmak ve fitoplankton üretimini artırmak için havuz tabanına yetiştirme periyodu boyunca ayda bir, 6kg ağırlığında kalsiyum karbonat serpilmelidir.

Toprak zeminli havuzlarda geçirgenliği sağlamak yönünden, %50 kum ve kil karışımı olacak şekilde kompozisyon ayarlanmalı ve üretkenlik artırılmalıdır.

Havuzda çürüyen plankton, yem ve balık artıkları kontrol edilmelidir. Çürüme ve bozulmanın ürünü olan amonyak balığı rahatsız eder, iştahını olumsuz yönde etkiler. Amonyak birikiminin 3 ppm'den fazla olmasına izin verilmemelidir. Her yıl havuz boşaltılarak zeminde toplanan artıklar havuzdan alınır. Bunun takiben toprak kurutulur ve kireçlenir.

Havuz tabanının balıkların oyup girebileceği şekilde çamurlu olması uygun olur.

### **2.2.3.Fitoplanktonik Organizma**

Normal sağlıklı yılan balığı havuzu fitoplankton nedeniyle yeşil görünür. Durgun su havuzlarında fitoplanktonların, suyun oksijenini kontrol etmek, fotosentez yoluyla pH seviyesini etkilemek ve büyüme sırasında balık artıklarını absorbe etmek gibi önemli görevleri vardır. Ancak havuzda çok fazla miktarda fitoplankton birikmesine izin vermemek gereklidir. Uygun bir seviyedeki fitoplankton ile havuzdaki organik sedimantasyonun, dipteki bakteri faaliyetleri ile çözünmüş maddelerin absorpsiyon oranını kontrol etmek mümkündür. Kapalı günlerde ve gecelerde fotosentez yapamadıklarından balığın büyümesine olumsuz etki yapar. Fitoplanktonlar havuz zemininde organik maddelerin bozulması düzenli bir şekilde olmuyorsa gerekli büyümeyi yapamaz veya bol miktarda besin tuzları bulunmasına karşın, suda yeterli karbonik asit bulunmazsa büyüme durur ve bunu ölüm takip eder. Çok miktarda zooplankton üremesi de havuzdaki fitoplanktonları bitirebilir. Normal bir havuzda fitoplankton zooplankton oranı 97:3'tür.

Havuzda çok çeşitli fitoplankton bulunmaktadır. Her biri iklim, sıcaklık ve diğer mevsimsel değişikliklere göre havuzun kimyasal dengesine etkide bulunur. Scenedesmus, Pediastrum ve Chlorella yeşil algleri ilkbahar ve sonbaharda ortaya çıkarlar. Microcystis ve Chlorococcus ilkbahar ve yazın, Anabaena ve Oscillatoria sonbaharda havuzlarda görülen mavi-yeşil alglerdir. Havuz suyunda daha çok Scenedesmus bulunursa yılan balıkları yemlerini daha iştahla yemektir. Pediastrum, Chlorella veya Oscillatoria, Anabaena çoğunlukta olduğu zaman iştah azalır. Havuzda bulunan zooplanktonların çoğunluğunu rotifer ve su pireleri teşkil eder.

Fitoplankton ölümü, dışarıdan havuza bakıldığında rengin yeşilden koyu kahverengine veya açık renge dönüşmesiyle kolayca fark edilir. Renk değişimi aynı zamanda su kalitesinin değişimi demektir. Su yüzünde oksijen arayan balıklar daha sonra iştahlarını kaybeder. Çoğu zaman bunu toplu ölümler takip eder. Su kalitesindeki değişimler yağışlı havalarda da olmaktadır. pH değeri sabah 9.5 üzerinde, öğleden sonra yedinin altında seyretmesi suda amonyak formunda 3ppm azot bulunması su kalitesinin bozulduğunu göstermektedir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Yılan balığı yetiştiriciliği yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Üretim havuzuna yemleme yeri yapınız.	➤ Uygun Stoklama ve Yemleme Yöntemleri' konusunu gözden geçiriniz.
➤ Taze yemle yılan balıklarını besleyiniz.	➤ Yemleme yeri yapımı için gerekli araç ve gereçleri hazırlayınız.
➤ Pelet yemle yılan balıklarını besleyiniz.	➤ Taze yem ve Pelet yem konularını göden geçiriniz.
➤ Su içindeki oksijen seviyesini kontrol ediniz.	➤ Yemleme yaparken Tablo 2.2'ye uyunuz.
➤ Yemleme için suyun sıcaklığını kontrol ediniz.	➤ Oksijen ve Sıcaklık' konularını gözden geçiriniz.
	➤ Hijyen kurallarına uyunuz.

### 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. Üretim havuzuna yemleme yeri yapabildiniz mi?		
2. Taze yemle yılan balıklarını besleyebildiniz mi?		
3. Pelet yemle yılan balıklarını besleyebildiniz mi?		
4. Su içindeki oksijen seviyesini kontrol edebildiniz mi?		
5. Yemleme için suyun sıcaklığını kontrol edebildiniz 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 cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. (...) Durgun su yöntemi yılan balığı yetiştiriciliğinde uygulanan yöntemlerden bir tanesidir.
2. (...) Durgun su yöntemin de başarılı bir yetiştirme için su sıcaklığının 23-30°C arasında olması gereklidir.
3. (...) Elverlerin gerekli büyümeyi sağlayabilmesi için stoklamanın çok seyrek olması gerekir.
4. (...) Yılan balıklarının yemleri havuz yüzeyine serpm şeklinde değil, belli yemleme yerlerinde yapılır.
5. (...) Yılan balıklarının beslenmesinde atmosferik olaylar yem alımını etkilemez.
6. (...) Oksijen düzeyi gündüz 10-12 mg/l'ye kadar yükseltilmeli, geceleri ise 1.5-2 mg/l'nin altına düşmesine izin verilmemelidir.
7. (...) Havuz suyunun pH'sı gündüz 6.8-7.2, geceleri ise 8-9.2 arasında değişmelidir.
8. (...) Amonyak birikiminin 3 ppm'den az olmasına izin verilmemelidir.
9. (...) Fitoplankton ölümü, dışarıdan havuza bakıldığında rengin yeşilden koyu kahverengine veya açık renge dönüşmesiyle kolayca fark edilebilir.

### 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

Yılan balığı hasadını gerçekleştirebilecek, canlı balık naklini yapabileceksiniz

## ARAŞTIRMA

- Canlı balık nakil araçlarını araştırınız.
- Sonucunu rapor hâlinde sınıftınızda öğretmeninize ve arkadaşlarınıza sununuz.

Araştırmanız için İnternet ortamından, su ürünleri bölümlerinin bulunduğu üniversitelerden ve canlı balık nakli yapan işletmelerden faydalanabilirsiniz.

## 3. YILAN BALIĞI HASADI VE CANLI BALIK NAKLİ YAPMAK

### 3.1. Hasat ve Taşımada Kullanılan Araçlar

Canlı yılan balıklarının canlı nakillerinden 3-4 gün önce dar bir alanda tutularak yemleme kesilir. Yılan balığı yetiştiriciliğinde ürünü hasat etmek, en az yetiştiricilik yapmak kadar önemlidir. Hasat, pek çok yerde düzenli aralıklarla ara hasat ve hasat olmak üzere iki şekilde yapılır.

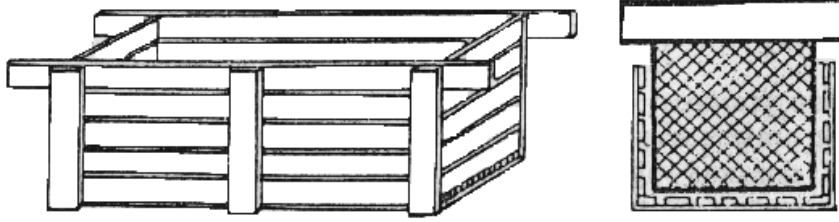
Ara hasat; Normal koşullarda yılan balıkları sürekli ağırlık kazanır. Yetiştirme dönemi sırasında büyüme oranı, pazar isteği ve havuzun kabul edilen kapasitesine bağlı olarak ara hasat yapılabilir. Büyümeye bağlı olarak ayda iki kez yapılabilir. Daha sık aralıklarla yapılacak hasat balıkları sterese sokar bu durumda büyüme ve yem almalarını olumsuz etkiler.

Hasat, yılda 1-4 kez boylama yapılarak hızlı ve yavaş büyüyen balıklar boylama yapılarak farklı havuzlara ayrılır ve pazar boyuna ulaşanlar hasat edilir. Hasat işleminde yılan balıkları havuzdan tamamen alınır havuz tamamen temizlenir ve dezenfekte edilir. Hasat ve temizleme işleri deneyimli ekipler tarafından yapılır. Yılan balıklarının büyük bir kısmı havuzda yemleme sırasında bir araya toplandıkları besleme noktasında çevirme ağları veya kepçelerle yakalanabilir. Kalan balıklar havuz boşaltılarak yakalanır. Bazıları su çıkış borusunun dışına takılan ağ torbalarla yakalanır. Bazıları su çıkış borusunun dışına takılan ağ torbalarla yakalanır. Son kalanlar ise su tamamen boşaldığında toplandıkları hasat çukurundan yakalanır balıklar boylanır.

### 3.1.1. Balık Muhafaza Kafesleri

Balık muhafaza kafesleri, ahşap, plastik ve paslanmaz materyalden yapılmış, açılabilir kapakları bulunan, çeşitli yüzdürücülerle su içinde tutulan, hasat, taşıma ve markalama sırasında balık ve diğer su ürünlerini belirli bir süre muhafaza etmeğe yarayan gereçlerdir.

Ahşap kafesler daha ağır olduklarından, taşınmalarını kolaylaştırmak üzere saplı olarak yapılabilir veya ağ ya da plastik kafesle donatılabilir.

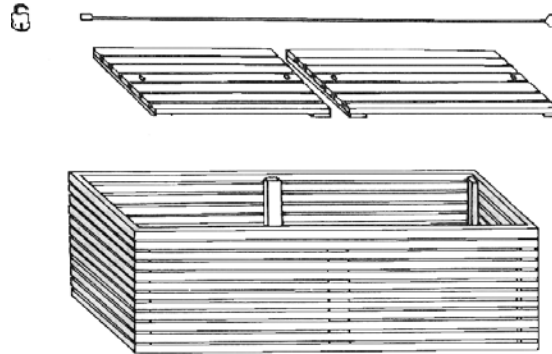


Şekil 3.1:Saplı ahşap kafes



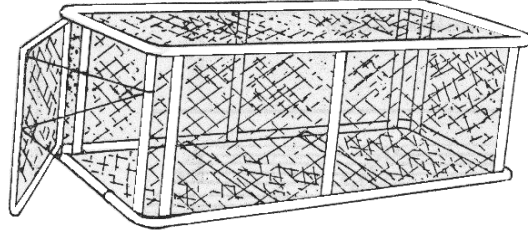
Resim 3.2: Plastik balık taşıma tankları

Matkapla delinmiş ağaç kasaların kullanılması sakıncalıdır. En iyisi geniş latalardan yapılmış, 2,50x1,25m veya 2x1m boyutlarında ve 0,80-1,00m yüksekliğinde olan ahşap kafeslerdir. Latalar arasındaki açıklık, 12-15mm veya türe bağlı olarak daha küçük veya büyük olabilir. Kapak, direk ışığı önleyerek kafesi loş tutar ve balıkların huzursuzluğunu azaltır .



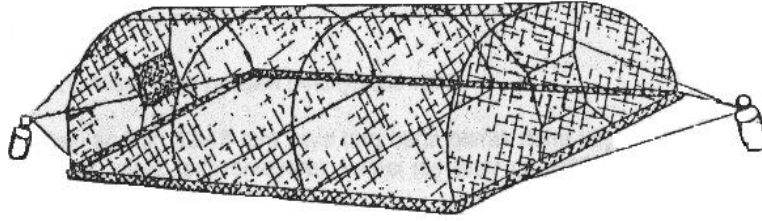
Şekil 3.3:Ahşap balık kafesi

Ağ veya plastik kafesler daha uzun ömürlü olması bakımından tercih edilir. Ayrıca açılır kapanır kapakların olması balıkların doğrudan salıverilmelerini veya kepçeye gerek duyulmadan taşıma kaplarına alınmalarını sağlar.



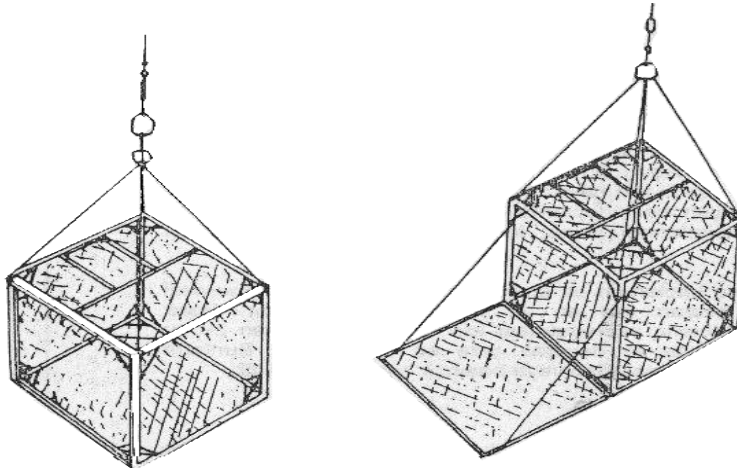
**Şekil 3.4:Ağ veya plastik kafes**

Balıkların su altında tutulmasına yarayan ağ kafeslerin taban köşelerini ağırlaştırmak için büyükçe taş veya ağırlık bağlanır. Bu işlem, özellikle kuvvetli akıntıda ağı dik tutmak için gereklidir. Akıntı çok kuvvetli ise o zaman ağın üst kısmına bir koruma levhası bırakılır. Bu levha konmazsa balıklar altında yorulurlar ve akıntı yönünde sürüklenerek burada yığılırlar. Bu durum, balıkların zedelenmesine neden olur.



**Şekil 3.5:Su altı muhafaza kafesi**

Otomatik açılabilir kafeslerde,havuzda yakalanan balıkları doğrudan taşıma kabına almada, markalı balıkları istenilen su derinliğine bırakmada veya belirli süre muhafaza etmede kullanılır.



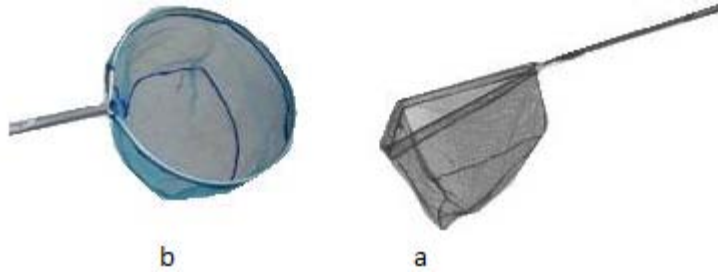
**Şekil 3.6:Otomatik açılabilir kapaklı kafesler**

### 3.1.2. Kepçeler

Yılan balığı hasatında değişik tip ve çapta kepçeler kullanılmaktadır.

#### 3.1.2.1. Ağ Kepçeler

Kepçeler hasat ve taşıma işlerinde en önemli yardımcı gereçlerdir. Dayanıklılığı nedeniyle düğümsüz perlon ağlar tercih edilir. Ağın el ile tersine çevirerek boşaltma zorunluluğu nedeniyle kepçelerin ağ torbası 40 cm'den çok derin olmalıdır. Aksi hâlde ters çevirip balıkları almak zorlaşır. Balıkları, ağın demir halkaya sarılı düğümlerinden korumak amacıyla halkanın üzerine yumuşak bir plastik boru geçirilir. Bu şekilde, balık derisinin incinmesi engellenmiş olur. Kepçenin çemberi ile sapının arasına iki taraftan destek konulup kepçe sağlamlaştırılır.



**Resim 3.7: a. Yuvarlak ağ kepçe, b. Üçgen ağ kepçe**

Balıkları kafeslerin içinden almak için demir çerçeveli bir ağ kepçe kullanılır. Bunun çerçevesi kasanın kesitine uygun olmalıdır. Kasa içindeki balığın miktarına göre bu çerçeve bir taraftan diğer tarafa doğru itilebilir ve balıklar saplı kepçe ile dışarıya alınabilir. Bu yöntem, balığın dışarıya alınmasında balığa en az zarar veren ve koruyucu olandır.

Dolu ağı kaldırırken çoğunlukla çember zayıflar ve kırılır ya da aşağıya bükülür. Bu nedenle, çelik kullanılması iyi olur. Sap ile bağlantıyı kuvvetlendirmek üzere resim 3.4'te görülen yan bağlantılar düzenlenmelidir.



**Resim 3.8: Yan bağlantılı ağ kepçeler**

Kepçe ağının sağlamlığı, kullanılmadan önce kontrol edilmelidir. Yapılan kontrollerde, ağın büyük bir yüklemeyi karşılayabilmesi gereklidir. Ağın boşluk ölçüsü, yakalanmasında

kullanılan balığın büyüklüğüne göre seçilmelidir. Küçük balıklar hiçbir zaman ağ aralarına takılı kalmamalıdır. Torbanın ağ gözlerinin sık olması, geniş olanından daha iyidir. Aksi hâlde pul ve yüzgeçler zarar görebilir.

Ağ kepçelerinin yapımında genellikle kalın iplik tercih edilmelidir. Kalın iplik, ince ipliğin aksine balığın etini kesmez. Balık büyüklüğüne göre kepçe için kullanılacak iplik kalınlığı ve göz genişliği Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Balık Büyüklüğü	İpin Kalınlığı	Göz Açıklığı
Küçük yavru balık	Nm. 20/15	6-10 mm
Büyük gelişmiş balık	Nm. 20/21	15-20 mm
Yemeklik balık	Nm. 20/24	20-25 mm

**Tablo 3.1: Ağ kepçe yapımında, balık büyüklüğüne göre kullanılacak iplik kalınlığı ve göz açıklığı**

### 3.1.2.2. Metal ve Plastik Kepçeler

Metal ve plastik kepçeler, ağ kepçelere göre daha az esnek ve daha küçük olduklarından, larva ve balıkların yakalanma, aktarılma ve özellikle de sayılmasında kullanılır.

Metal ve plastik kepçeler, komple paslanmaz metalden veya plastikten yapılabilir, gözenekli ve gözeneksiz olabilir, yüzeyleri pürüzsüz olduğundan özellikle yumurtalar için çok kullanışlıdır.



**Şekil 3.9: Metal ve plastik kepçeler**

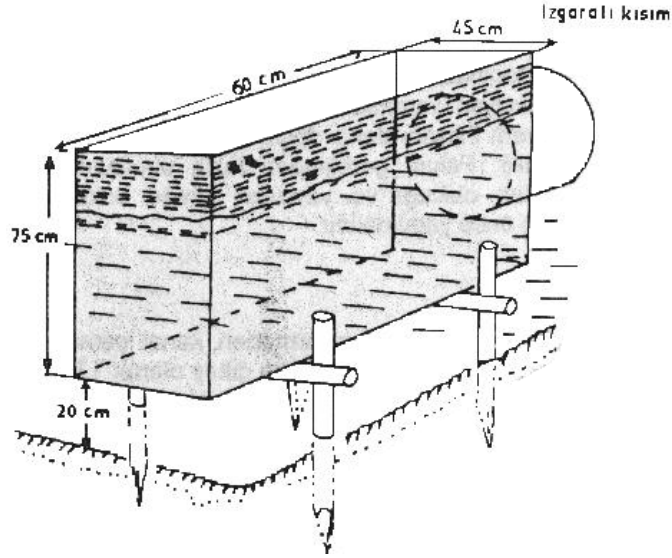
## 3.2. Yılan Balığı Toplama Üniteleri

Balık toplama üniteleri havuzların iç ve dış kısımlarında balıkların yapılan veya kurulan balıkların hasatında ve elverlerin naklinden önce hasadında kullanılan toplama yerleridir.



### 3.2.1.Yakalama Kutusu

Balık toplamada en önemli yardımcı gereç balık yakalama kutusudur. Kutu tel örgüden yapılır. Kasanın genişliği kullanılan kepçenin genişliğine göre yapılır. Kasa boyu olarak 1-1,5m, genişlik 0,50-0,80m tercih edilmektedir. Boru çıkışı ağzı kasanın tabanından 20 cm kadar üstte bırakılarak balıklar dışarıya alınırken boşaltma borusuna kaçmaları önlenir. Kasa, boşaltma kanalının içinde, tabandan en az 10 cm yükseklikte destekler üzerine oturtulur. Böylece çamur dibe süzülecektir. Kasanın içinde 100-150 kg'a kadar balık biriktirebilir. Bunlar devamlı kepçe ile alınarak taşıma kap veya aracına yüklenmelidir.

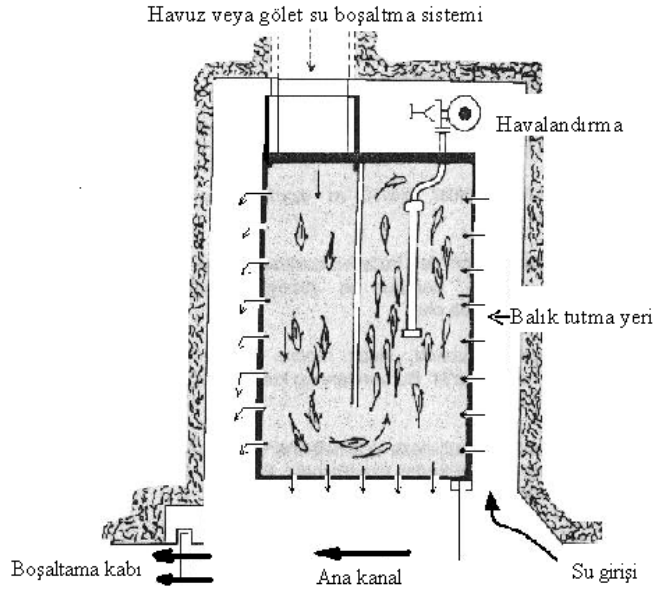


Şekil 3.10: Balık yakalama kutusu

Çamurlu göl veya havuz suyu her an kafes deliklerinden dibe süzüleceğinden kafes içinde çamur birikmesi olmaz. Böylelikle yakalanan balıklar temiz olarak dışarıya alınır. Buna karşılık beton balık yakalama kanallarında bir taraf demir parmaklıkla kapatılır. Bunu da sürekli temizlemek gerekecektir. Toplama kasasının arkasında biriken suyun düzeyi kasanın üst kenarından bir karış kadar aşağıda olmalıdır. Toplama kasasına bir boru ile temiz su verilebilirse toplama çok daha sağlıklı yürür.

### 3.2.2. Balık Toplama Havuzu

Küçük balıklar toplama havuzlarında akıntı ve su anaforu ile dağılıp berelendiğinden bazı önlemler alınması gerekir. Bu nedenle her tür yavru balık ve küçük balıkların yakalanması için özel balık havuzu hazırlanmaktadır.



**Şekil 3.11: Balık toplama havuzu**

Yavru balık toplama havuzunun tabanı sabit yapılıdır ve ortasına bir ayırma duvarı konur. Genişliği iki kepçe eni kadardır. Buna karşın uzunluğu daha azdır. Aşağı yukarı 1-1,2m kadardır. Toplama bölümü devamlı havalandırılır. Havuzun boşaltma borusu kasanın delikli olan taşıma bölümüne verilir. Kasanın dış kenarındaki delikler 3-4 mm'dir ve delikler yarım yuvarlaktır. Kuvvetli su akımı ile gölden gelen yavru balıklar kasanın 3/4'üne kadar uzanan akıntılı ve çamurlu bölmenin sonuna süratle gelir ve havalandırma yapılan toplama bölümüne geçer. Burada su sakin, temiz ve durgundur. Balıklar buradan kepçe ile toplanır. Eğer kanalda temiz su varsa bir yönlendirme tahtası konarak temiz su toplama bölümüne aktarılır. Deliklerden giren temiz suyun akımı balıkları burada daha uzun süre tutmayı sağlar ve kayıpları azaltır.

### 3.3. Nakil Araçları

Yılan balıklarının taşınmaları sırasında kullanılan araçlar uzak mesafeler için oksijenli ve kısa taşımalar için oksijensiz taşıma araç ve gereçleri olarak iki gruba ayrılır.

#### 3.3.1. Oksijensiz Taşıma Gereçleri

Oksijensiz taşıma araç ve gereçleri daha çok kısa mesafeler kullanılan araç gereçlere olup değişik tip ve yapıda olanları vardır.

##### 3.3.1.1. Plastik Varil ve Kutular

Plastik tanklar, variller ve kovalar, balık çiftlikleri içerisindeki balık nakilleri için en yaygın olarak kullanılan ve en uygun oksijensiz taşıma gereçleridir.

Balıkların sıçrama tehlikesi olduğu durumlarda, uygun bir kapak kullanılmalıdır. Taşıma kabının kapasitesi, 50 litreyi aşmamalıdır. Aksi hâlde, balık havuzundan kenara ya da

arabaya taşıma ve kaldırmak zorunda kalırlarsa oldukça yorulacaklardır. Bu nedenle vidalanmış veya yapımında içerisine metal yerleştirilmiş olan taşıma sapsarı olan kaplar kullanılır.

Geleneksel olarak kullanılan plastik kovalar, uzun süre dayanıklı olmayıp sıcaklık veya soğukluktan etkilenecek yumuşar veya sertleşir. Bu nedenle, kolayca yırtılabilir veya kırılabilir olur.

Tüm küçük yavru balıklar ve ergin balıkları su içinde taşıma zorunluluğu vardır. Bunun için her taşıma kabına 1 kova su yeterlidir. Bu su balığın ters tarafa itilip sıkıştırılmasını, balığa yapışmış kum, taş parçacıklarının mukozayı zedelemesini ve bu suretle oluşacak küf mantarının gelişmesini önleyecektir. Bir yazlık balıkların taşınmasında 50 l'lik kovalara en fazla 30 kg balık yerleştirilmelidir. Aksi hâlde yüzme keseleri basınçtan dolayı zarar görür. Aşırı doldurmada çok miktarda balık üst üste yatacağından önlem olarak geniş, yayvan olan taşıma kapları derin olanlara göre tercih edilmelidir.

### **3.3.2. Basınçlı Oksijen ile Taşıma Gereçleri**

Basınçlı oksijenli taşıma araçları daha çok kısa mesafelerde daha az sayıdaki balıkların taşınmasında kullanılan araç gereçlerdir. Kullanım amacına göre değişik tip ve boyda olanları vardır.

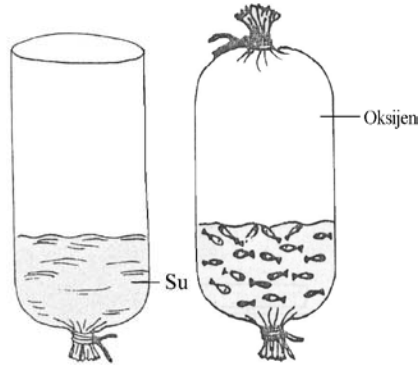
#### **3.3.2.1. Plastik Torbalarda Taşıma**

Plastik torbalar, küçük yavrular ve 15cm'ye kadar küçük balıkların taşınmasında tercih edilen taşıma aracıdır.

Ağırlıklarına göre sınıflandırılan yılan balıkları naylon torbalara 10 kg yılan balığı ve 1 kg buz şeklin de konur, torba oksijen gazı ile ağzı lastik bant ile bağlanır. Böyle torbalardan ikisi bir doldurulur kutuya yerleştirilerek paketlenir. 24 saatlik bir yolda bu sistemle hiçbir hasar vermeden nakil edilir.

Plastik torbalar, 0,08-15mm kalınlığında, taban kısmı yuvarlak olarak polietilen materyalden yapılmış, 0,40-0,50m çapında ve 0,80-1,20m boyunda olan, silindirik şeklinde yapılan ve dik köşelerde balıkların sıkışıp zedelenecek ölçmelerini engellemek için iki ucu birbirine eritilerek kaynatılan taşıma gereçleridir.

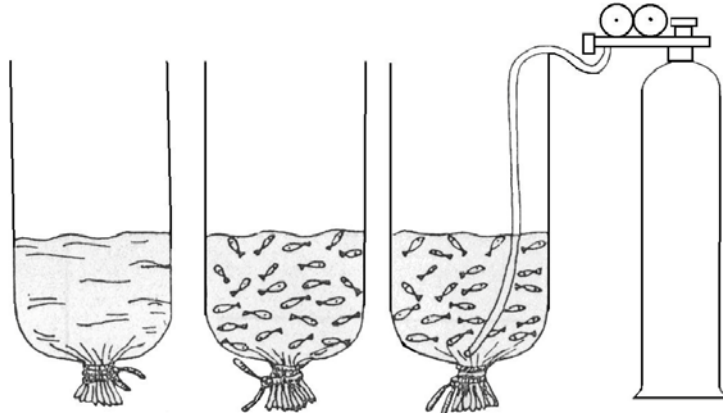
Plastik torbalarda, su sızıntısına veya delinmeğe önlem olarak iki plastik torba iç içe yerleştirilmeli ve küçük balık naklinde suyun çalkalanması öldürücü etki yapabileceğinden, özel itina gösterilmelidir. Plastik torbalarda balık naklinde, plastik torbalara 1/3 oranında su ve 2/3 oranında oksijen doldurulmalıdır.



**Şekil 3.14: Su ve oksijen konulmuş plastik torbalar**

Plastik torbalara yaklaşık 5-6l su konur ve daha sonra da 5000-6000 adet larva yerleştirilir. Oksijen tüpünün hortumu torbanın dibine gelecek şekilde yerleştirilerek suyun, verilecek oksijenle doymuş hale gelmesi sağlanır.

Plastik torbanın ağız kısmı hortum çevresinde toplanır ve oksijenin dışarıya kaçmasını önleyecek şekilde avuç ile sıkılır. Ağız kısmı avuç içi ile hafif şekilde sıkılmış olan plastik torbalara suyun yaklaşık olarak 3 katı olacak şekilde 15-20l oksijen verilir.



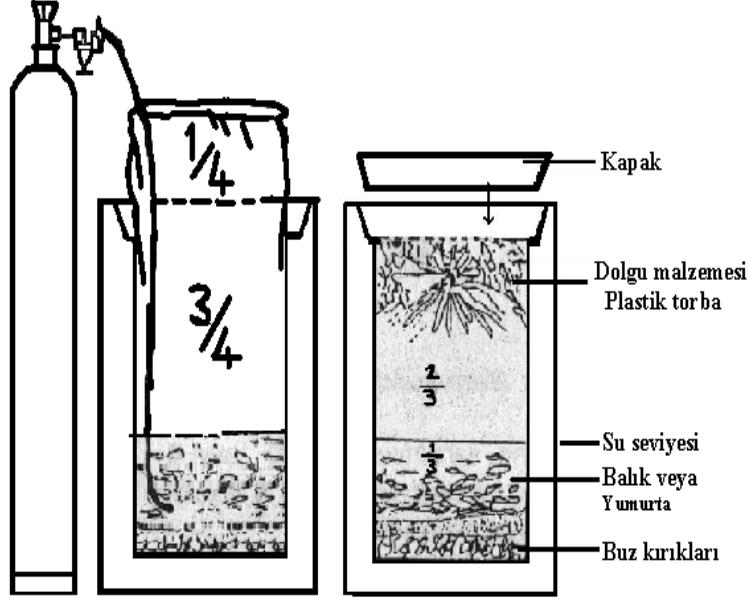
**Şekil 3.15: Plastik torbalara su konulması, larva yerleştirilmesi ve oksijen verilmesi**

Plastik torbalarda nakilde, larvaların, suyun çalkalanmasından dolayı, ölmelerini önlemek üzere plastik torbalar aralarında hiç boşluk kalmayacak şekilde kutulara yerleştirilir.

Nakil sırasında kontrol olanağının bulunmadığı ve çevre sıcaklığının çok değişken olabileceği taşımalarda, larvaların zarar görmesini önlemek üzere soğutmalı ve su sızdırmayan özel ambalajlar kullanılmalıdır.

Ambalaj materyali su geçirmez malzemeden yapılmalı, çift cidarlı ve nakil sırasında olabilecek sarsıntılara dayanıklı olmalıdır. Nakil sırasında larvaların su çalkalanmasından zarar görmesini önlemek üzere torbalar üzerindeki boşluklar, dolgu materyali ile

doldurulmalıdır. Plastik torba ile kutunun tabanı arasına buz kırıkları yerleştirilerek soğutmalı uygulanmalıdır.

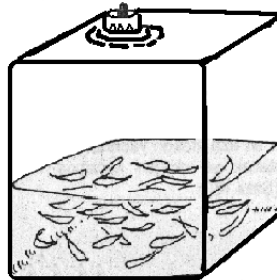


Şekil 3.16:Özel ambalajlı plastik torbalar

### 3.3.2.2. Basınçlı Vanalı Plastik Kutularda Taşıma

Sağlam plastikten fabrikasyon yapısı kutulara kadar değişik büyüklüklerde kutuların bulunabilmesi, balık yavruları ve bir yazlık yavruların taşınmasında büyük kolaylıklar getirmiştir. Basınç vanalı taşıma kutuların 10cm çapındaki vidalı kapağına basınç ayarlama vanası monte edilmiştir. Basınç vanalı bu kapak, oksijen vermek için kullanılır.

Şeffaf olan kutular, üst üste konabilecek şekilde yapılmışlardır. Kutulara huni ile hacimlerinin 1/3'ü oranında su ve yavru balık yerleştirilir. Kapakları oksijen kaçırmayacak şekilde sıkıca kapatılır. Basınç vanası ayarlanarak 0,2 atmosferlik oksijenle doldurulur. Kutular, çizilme ve yırtılmaya karşı dayanıklıdır ve tekrar kullanılabilir. Sıcaklıktan korunmak için nakil, ondülalü karton kutu içerisinde yapılır. Kutunun boşluklarına köpük dolgu materyali yerleştirilir. Bu şekilde hazırlanmış olan kutularla, 48 saat sorunsuz bir nakil gerçekleştirilir.



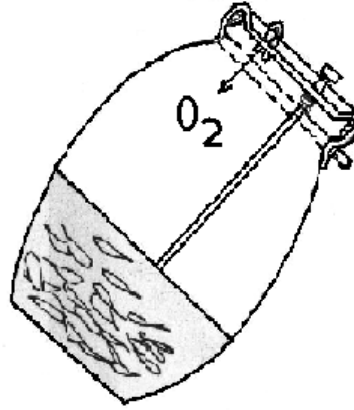
Şekil 3.17: Basınç vanalı taşıma kutusu

### 3.3.2.3. Basınçlı Oksijen Fıçılarında Taşıma

Sofralık balıkları kargo halinde taşımak gerekiyorsa fıçı şeklinde gaz kaçırmayan basınçlı kaplar kullanılır.

Basınçlı oksijen ( $O_2$ ) fıçıları, 150 litrelik açık varil ve fıçılara benzer olup, avantajlı tarafları, navlun ağırlıklarının az olması, su geçirmemeleri ve ekspres taşımaya uygun olmalarıdır. İç hacmin  $2/3$ 'ü 0,2-0,5 atmosferlik oksijen ile doldurulur.

Taşıma için kimya sanayiinde kullanılanlara benzer plastik fıçılar uygundur. Basınca karşı kaçağı olmayan ve basınca dayanan kapağı emniyet etkisi olan çomaklı germe halkası ile gaz geçirmez hâle getirilebilen, iç basıncı en fazla 0,5 atmosfer olan ve bütün ulaşım süresince basınç değişikliği olmadan kalabilen basınçlı kaplar tercih edilmelidir. Kapağa doldurmaya yarayan bir lastik ventil (vana) yerleştirilmiştir. Kapağın iç yüzündeki nikelin ucuna aynı genişlikte, yumuşak boru takılmış bunun ucu fıçının  $2/3$ 'üne kadar derinliğe indirilmiş ve bir boru mandalı ile sabitleştirilerek düşmesi önlenmiştir.



Şekil 3.18: Basınçlı oksijen fıçası

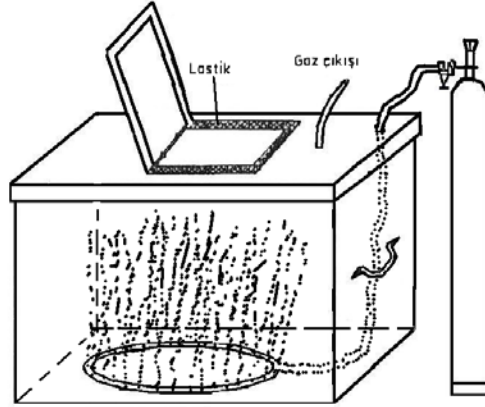
İçinde taşıma sıcaklığına kadar soğutulmuş su bulunan fıçıya taşıma hacminin  $1/5$ 'ini geçmeyecek miktarda balık konulup, taşınmaya kadar su ile doldurularak kapağı kapatılır ve germe halkasıyla iyice sıkılır. Su borusu nikelinin kaplama tıkaçı alınır, 2-3atmosferlik oksijen tüpünden vanayla fıçıya oksijen verilir. Gaz genişletikçe su yüzeyine baskı yapar ve fazla su, boru ve nikelinden dışarıya atılır.

Su seviyesi, üstten fıçının  $2/3$ 'üne inince  $O_2$  akımı kesilir, basınç 0,5atmosfere ayarlanır ve vana hava kaçırmayacak şekilde sıkılır. Fıçı kapağına monteli monometredeki basınç sabit olarak 0,5atmosferi gösterince kapak kapatılır. Fıçı nakil aracına yüklenmeden önce, 15dk'da bir basınç kontrolü yapılmalı ve basınçta azalma olduğu takdirde, nakil aracına yüklenmelidir.

Bazı kapaklar, basınca dayanıklı olmayıp, gerilebilir ve oksijen kaçağına neden olabilirler. Bunu önlemek için kapağın kenarlarına bant sarılmalı ve şekil bozukluğu, yaratılmaması için kapak gerilmeden kapatılmalıdır. Fıçılar yakın bir yere iletileceklerse yuvarlanabilir ve yatay olarak taşınabilir.

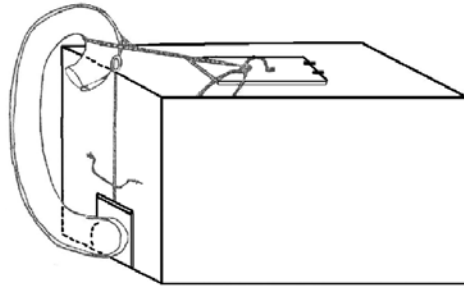
### 3.3.3. Oksijen Akımlı Kaplarda Nakil

Taşıma kapları ile milyonlarca balık larvasını bir defada, 1-2m<sup>3</sup>lük hava geçirmez ortamda, devamlı O<sub>2</sub> vererek taşımak mümkündür. Taşıma kapları, su geçirmeyen, kapaklı, su çalkalanmasını en aza indiren yapıda, oksijen tüpüne bağlı, oksijeni tank içinde eşit dağıtacak ve oksijen kaçağına müsaade etmeyecek şekilde donanmış olmalıdır.



**Şekil 3.19: Larva taşıma tankı ve donanımları**

Larvaların taşıma tanklarından alınması ve havuzlara yerleştirilmesi çok zor olduğundan, drenaj kapaklı, elastiki hortumla donanmış ve hortum kısmı gerektiğinde uzatılabilen taşıma kapları tercih edilir.

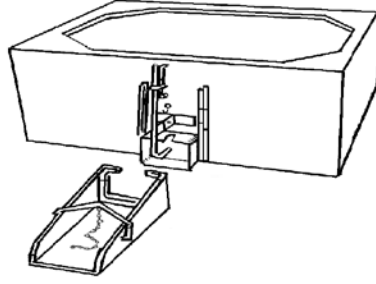


**Şekil 3.20: Drenaj sistemi ile donanmış taşıma kabı**

İşletme içinde taşıma için küçük kaplar yeterlidir. Çok büyük işletmelerde işletme içi ve dışı taşımada, 800-1500 kg kapasiteli taşıma tankları kullanılır.

Balıklar, savağa benzer boşaltma sistemleri ile uzun bir plastik oluktan geçirilerek havuza aktarılır. Böylece, balıklar kepçelerle dışarıya alınmaları sırasında olabilecek zedelenmelerden korunmuş olur.

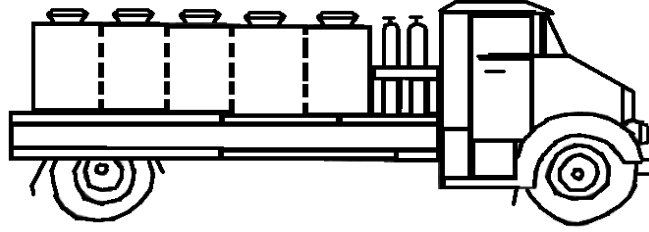
Taşıma tankının su akıtma açıklığı, en azından 30x40cm ebatlarında olmalıdır. Açıklığın daha küçük olması, büyük balıkların savak önünde toplanmasına, suyun aradan akarak balıkların kuruyan taşıma kabından el veya keçe ile alınma zorunluluğunda kalınmasına ve balığın zedelenmesine neden olur. Böyle durumlarda, kabın boşaltılması sırasında kabın iç yüzeyine doğru bir su fiskiyesi tutulur veya sonradan kabı doldurabilmek için su dolu kovaların hazır tutulması gerekir.



**Şekil 3.21: Boşaltım sistemli taşıma tankı**

Uzun süreli taşımada, 1000-2500 litre hacminde kaplar tercih edilir. Bu kaplar, küçük araçlara uygun, kompakt hâlde bölmeli olarak yapılırlar ya da tek kap şeklinde olup büyük çaplı taşımalarda batarya şeklinde bir araya getirilir.

Su ağırlığının fazla olması nakilde dikkat edilmesi özellikler nedeniyle kaplar araca derin olarak yerleştirilip santrafuj gücü azaltılmalıdır.



**Şekil 3.22: İçi bölmeli kompakt taşıma tankları ile nakil**

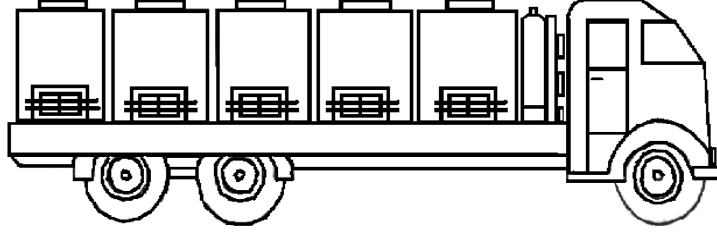
Kompakt tanklar doğrudan aracın kasasına yerleştirilir. Çalkalanma hareketini önlemek amacıyla, tank bölmelerinin hacimlerinin 1000lt. den fazla olması istenmez.

Bölmeli tankların tek kusuru, boşaltma borularının bulunmaması onun yerine su boşaltma sürgüsünün bulunması ve balıkların buradan kepçe ile alınma zorunluluğunun olmasıdır.

Ayrı tanklarla batarya şeklinde donatılmış ve uzak mesafelere ağır yük taşıtlarıyla balık nakli yapılırken, yükleme yüzeyinin tamamı kullanılmamalıdır. Bunlar, 2000-3000l kapasiteli olup ağır nakliye için uygun yapıldıklarından, nakil esnasında suyun tanklarda sallanmasından etkilenmez.

Nakledilecek balık miktarı artınca nakil için gerekli olan oksijen tüpü sayısı da artacak ve tüplerin taşınması zor olacağından, son yıllarda uzun yol araçları sıvı oksijen ile donatılmıştır. Sıvılaştırılmış oksijenin kullanılmasıyla birlikte canlı balıkların uzak mesafelere nakli sorunsuz olmuş ve sık sık araç üzerine çıkarak tüp değiştirme zorunluluğu ortadan kalkmıştır.





**Şekil 3.23: Sıvı oksijen kullanılan batarya tipi taşıma tankları**

Oksijen gazının  $-185^{\circ}\text{C}$ 'de sıvı hale geçmesi ve gaz hâlden çok daha küçük hacim işgal etmesi ve oksijenin sıvı hâlde tutulabilen aletlerin geliştirilmiş olması taşımayı kolaylaştırmıştır. Sıvı oksijen taşıma aletleri 160l kapasiteli olup, kullanma basıncı 5-6atmosfer olan tüplere göre yirmi kat daha fazla oksijen taşınmasını sağlar.

Sıvı oksijen kabı ile birlikte 300kg olmasına karşılık, 20 adet oksijen tüpü 1,5 tondur. Bu şekilde, 1200kg yük tasarrufu sağlanmış ve daha fazla yükleme olanağı elde edilmiş olur. Sıvı oksijen doldurulmuş bir depo ile uzun mesafeli pek çok nakil gerçekleştirilebilir hâle gelmiştir.

Oksijen kabı, şoför mahallinin arkasında, kamyon kasasına sıkıca monte edilir. Sıvı oksijen helezon şeklindeki sıcaklık değiştirme borularından geçerken gaz hâline dönüşür ve taşıma tankının tabanındaki yüzey gaz yayıcısına iletilir.

Basıncılı tüplerden oksijen püskürtüldüğü gibi oksijen kabarcıkları taşıma suyuna gelir ve aynı anda onu soğutur. 8-12 tonluk bir nakil aracı için 1 adet, 45 tonluk bir nakil aracı için ise 3 adet oksijen deposu yeterlidir. Büyük araçların üzerine 2400 l'lik 6-8 adet taşıma tankı yüklenebilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Yılan balığı hasadı ve canlı balık nakli yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Hasat için saplı yakalama ağları ve muhafaza için gerekli araçları hazırlayınız.	➤ Balık muhafaza kafesleri ve kepçeler konularını gözden geçiriniz.
➤ Hasat sırasında yeterli miktarda temiz su temin ediniz.	➤ Balık yakalama kutusu konusunu gözden geçiriniz.
➤ Balık toplama kasalarını yerleştiriniz.	➤ Kasa, boşaltma kanalının içinde, tabandan en az 10 cm yükseklikte destekler üzerine oturtmalısınız.
➤ Kafes diplerinin tabana değmesini engelleyiniz.	➤ Toplama kasasına bir boru ile temiz su vermelisiniz.
➤ Muhafaza kafeslerine temiz ve bol akarsu gelmesini sağlayınız.	➤ Basınçlı oksijen ile taşıma gereçleri konusunu gözden geçiriniz.
➤ Oksijen takviyesi yapınız.	➤ Nakil gerçekleştirilirken tablo 3.2-3.3-3.4 ve 3.5'ten faydalanabilirsiniz.
➤ Uygun yöntemi kullanarak nakil gerçekleştiriniz.	➤ Hijyen kurallarına uyunuz.

Küçük balıkların oksijen ihtiyacı oransal olarak daha fazla olduğundan, her 1000 litre suya konulacak balık miktarı, 500-1000g ağırlıktaki balıklarda %20-30 ve 200-500g ağırlıktaki balıklarda %30-50 oranında azaltılmalıdır.

## 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. Hasat için saplı yakalama ağıları ve muhafaza için gerekli araçları hazırlayabildiniz mi?		
2. Hasat sırasında yeterli miktarda temiz su temin edebildiniz mi?		
3. Balık toplama kasalarını yerleştirebildiniz mi?		
4. Kafes diplerinin tabana değmesini engelleyebildiniz mi?		
5. Muhafaza kafeslerine temiz ve bol akarsu gelmesini sağlayabildiniz mi?		
6. Oksijen takviyesi yapabildiniz mi?		
7. Uygun yöntemi kullanarak nakil gerçekleştirebildiniz 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

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

- 1.Çeşitli yüzdürücülerle su içinde tutulan, hasat, taşıma ve markalama sırasında balık ve diğer su ürünlerini belirli bir süre muhafaza etmeğe yarayan gereçlere..... denir.
- 2.Yumurta, larva ve balıkların yakalanma, aktarılma ve özellikle sayılmasında kullanılan kepeçlere .....denir.
3. Balık toplamada en önemli yardımcı gereç .....dur.
- 4..... balık çiftlikleri içerisindeki balık nakilleri için en yaygın olarak kullanılan ve en uygun oksijensiz taşıma gereçleridir.
- 5.Yumurta almak üzere yakalanmış balıkların stok havuzlarından alınarak sağım yerine götürülmesinde iki tarafı da açık olan ..... kullanılır.
- 6.(...) Plastik torbalar, küçük yavrular ve 15 cm.'ye kadar küçük balıkların taşınmasında tercih edilen taşıma aracıdır.
- 7.(...) Plastik torbalarda balık naklinde; plastik torbalara 1/3 oranında oksijen ve 2/3 oranında su doldurulmalıdır.
- 8.(...) Sofralık balıkları kargo halinde taşımak gerekiyorsa fiçı şeklinde gaz kaçırmayan basınçlı kaplar kullanılır.
- 9.(...) Basınç vanalı taşıma kutularına huni ile hacimlerinin 1/3'ü oranında su ve yavru balık yerleştirilir.
- 10.(...) Milyonlarca balık larvasını bir defada, 1-2 m<sup>3</sup>lük hava geçirmez ortamda, devamlı O<sub>2</sub> vererek plastik kutular ile taşımak mümkündür.

## 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**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına ( X ) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Uygun yöntemleri kullanarak elver yakalayabildiniz mi?		
2. Havuzlarda dezenfekte işlemini yapabildiniz mi?		
3. Elverleri besleyebildiniz mi?		
4. Arazi ve suyun durumuna göre uygun yetiştiricilik yöntemini uygulayabildiniz mi?		
5. Yılan balıklarını uygun bir şekilde stoklayıp, besleyebildiniz mi?		
6. Yetiştiricilikte gerekli olan çevre koşullarını sağlayabildiniz mi?		
7. Hasat işlemi için gerekli olan araç gereçleri kullanabildiniz mi?		
8. Muhafaza kabında yeterli miktarda temiz su bulundurabildiniz mi?		
9. Kafes diplerinin tabana değmesini engelleyebildiniz mi?		
10. Yılan balıklarının solungaçlarının temiz kalmasını sağlayabildiniz mi?		
11. Uygun yöntemi kullanarak nakil gerçekleştirebildiniz mi?		
12. Yetiştiricilik ve hasat işlemlerini yaparken hijyen kurallarına ve iş disiplinine uydunuz mu?		

## DEĞERLENDİRME

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

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	A
4	YANLIŞ
5	DOĞRU
6	DOĞRU
7	D
8	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	DOĞRU
2	DOĞRU
3	YANLIŞ
4	DOĞRU
5	YANLIŞ
6	DOĞRU
7	YANLIŞ
8	YANLIŞ
9	DOĞRU

### ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	balık muhafaza kafesleri
2	metal ve plastik kepçeler
3	balık yakalama kutusu
4	plastik tanklar / variller / kovalar
5	anaç kepçesi
6	DOĞRU
7	YANLIŞ
8	DOĞRU
9	DOĞRU
10	YANLIŞ

## KAYNAKÇA

- ALPBAZ Atilla, **Su Ürünleri Yetiştiriciliği**, Alpyayın, İzmir, 2005.
- ATAY Doğan, A. Şeref KORKMAZ, **Balık Üretim Tesisleri ve Planlaması**, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Yayın no:1521, Ankara, 2001.
- ÇELİKKALE Mehmet Salih, **İç Su Balıkları Yetiştiriciliği**, KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Genel yayın no:124 Fakülte Yayın Nu.:2 cilt 1, Trabzon, 1988.
- HOŞSUCU Hikmet, Atilla ALPBAZ, **İç Su Balıkları Yetiştiriciliği**, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları Nu.:12, İzmir, 1998
- TEKELİOĞLU Nazmi, **Deniz Balıkları Yetiştiriciliği**, Baki Kitabevi, Adana, 1998.
- [www.tarim.gov.tr](http://www.tarim.gov.tr)