

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**DENİZCİLİK**

**SAZAN YETİŞTİRİCİLİĞİ**

**Ankara, 2015**

- 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 .....	3
1. SAZANDA ANAÇ SEÇİMİ .....	3
1.1. Sazan Balığının Genel Özellikleri.....	3
1.2. Damızlık Seçimi.....	4
UYGULAMA FAALİYETİ .....	6
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	7
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	8
2. SAZANLARDA yumurta alımı, dölleme ve yavru üretimi .....	8
2.1. Kontrolsüz Yavru Üretim Teknikleri .....	8
2.1.1. Doğal Sulardan Yumurta ve Larva Toplama .....	8
2.1.2. Yetiştirme Havuzlarında Yavru Üretimi.....	8
2.2. Yarı Kontrollü Üretim.....	9
2.2.1. Yapay Yuvalarda Yavru Üretimi .....	9
2.2.2. Hapa ve Kakabanlara Yumurtlatma ve Yavru Üretimi.....	9
2.2.3. Yumurtlama Havuzlarında Yavru Üretimi .....	9
2.3. Tam Kontrollü Yavru Üretimi (Yapay Üretim) .....	10
2.3.2. Hipofiz Uygulaması.....	10
UYGULAMA FAALİYETİ .....	13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	14
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	15
3. SAZANLARDA yumurtaları kuluçkalama .....	15
UYGULAMA FAALİYETİ .....	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	18
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	19
4. SAZANLARDA yavru çıkışı VE BAKIMI .....	19
4.1. Larvaların Bakım ve Beslenmeleri .....	19
4.2. Yumurtadan Çıkan Yavruların Nakli ve Beslenmesi.....	20
UYGULAMA FAALİYETİ .....	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	23
5. SAZAN YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPMAK .....	23
5.1. Havuzlarda Yetiştiricilik .....	23
5.2. Sazan Üretim İşletmesi Yer Seçiminde Göz Önünde Bulundurulması Gereken Kriterler.....	23
5.3. Sazan Yetiştiriciliğinde Su ve Toprak Özellikleri .....	24
5.3.1. Su Özellikleri.....	24
5.3.2. Sazan Üretiminde Su Kalite Kriterleri.....	25
5.3.3. Havuz Arazisi ve Toprağının Özellikleri.....	26
5.4. Sazan Havuzları .....	26
5.4.1. Yapılış Şekillerine Göre Sazan Havuzları .....	26
5.4.2. Kullanım Amaçlarına Göre Sazan Havuzları .....	27
5.4.3. Sazan Havuzlarının Yapısal Özellikleri.....	28
5.4.4. Sazan Havuzlarının Bakımı ve Gübrenmesi .....	31
5.5. Larva Büyütme.....	33

---

5.6. Yavru Büyütme Havuzlarında Yetiştiricilik .....	33
5.7. Bir Yaşlı Sazanların Büyütme Havuzlarında Yetiştiriciliği.....	34
5.8. İki Yaşlı Sazanların Semirtme Havuzlarında Yetiştiriciliği.....	34
5.9. Çeltik Tavalarda Yetiştiricilik.....	34
5.10. Endüstriyel Sazan Yetiştiriciliği .....	35
UYGULAMA FAALİYETİ .....	37
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	38
CEVAP ANAHTARLARI .....	41
KAYNAKÇA .....	43

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Denizcilik</b>
<b>DAL</b>	<b>Balıkçılık ve Su Ürünleri</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Sazan Yetiştiriciliği</b>
<b>MODÜLÜN SÜRESİ</b>	<b>40/20</b>
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	Bireye/ öğrenciye sazan yetiştiriciliği ile ilgili bilgi ve becerileri kazandırmaktır.
<b>MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Yetiştirilecek balık miktarına uygun anaç stoku oluşturabileceksiniz.</li><li>2. Tekniğine uygun olarak sazanlarda yumurta/sperm sağım ve döllemesini yapabileceksiniz.</li><li>3. Yöntemlerine uygun olarak döllemiş yumurtaları kuluçkalayıp bakımını yapabileceksiniz.</li><li>4. Yetiştiricilik tekniklerine uygun olarak sazanlarda yavru bakımı yapabileceksiniz.</li><li>5. Yetiştiricilik tekniklerine uygun olarak havuzlarda sazan yetiştirebileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Balıkçılık atölyesi, sazan üretim ve yetiştiricilik tesisi <b>Donanım:</b> Anaç balıklar, kuluçka sistemleri, yetiştirme havuzları, çeşitli tipte yemler, hasat malzemeleri, nakil araçları, kütüphane, internet, 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,

Günümüzde besin kaynaklarındaki artış oranının artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılayamaması, İnsanoğlunun besin kaynağı olarak balık üretim faaliyetlerine daha fazla yönelmesine neden olmuştur. Türkiye’de 1970 yılından beri sazan balığı (*Cyprinus carpio*) yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ancak, son yıllarda yeterli ilgiyi görmemektedir.

Sazan kültürü tatlı sularda bu faaliyetlerin en önemli bölümünü oluşturmaktadır. Etinin lezzetli, piyasa değerinin yüksek olması, gerekse yetiştiriciliğe uygun sahaların çokluğu alabalık üretimi ve yetiştiriciliğinin hızlı gelişmesinin temel sebebidir. Ancak sazan üretiminde yetiştiriciliğe uygun, hızlı gelişen, hastalıklara ve çevresel koşullara dayanıklı türlerin seçilmesi başarılı bir üretim için dikkat edilmesi gereken çok önemli hususlardır.

Bu modül sayesinde sazan balıklarını tanıyabilecek, sazanlar için gerekli su kalitesinin özelliklerini sayabilecek, üretim için çeşitli aşamalarda yemleme, damızlık seçimi, sağım, dölleme, bakım ve kontrol çalışmalarını tekniğine uygun olarak yapabileceksiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## ÖĞRENME KAZANIMI

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında, önemli sazan türlerini ayırt edebilecek ve sazan balığı damızlıklarını seçebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Varsa yakınınızda bulunan mersin balığı üretim tesislerine giderek veya internet üzerinden araştırma yaparak

- Üretilen sazan türünün özelliklerini,
- Üretim nedenlerini,
- Ortam koşullarını,
- Damızlık balıkları gözlemleyiniz.
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak öğretmeniniz ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. SAZANDA ANAÇ SEÇİMİ

Sazan (*Cyprinus carpio*) ılıman iklim bölgelerinin ekonomik öneme sahip bir tatlı su balığı türüdür. Yüksek su sıcaklığını sevmesinin yanında düşük su sıcaklıklarına da dayanıklı olup kontrollü (entansif) yetiştiricilik için çok uygundur. Az miktarda oksijene ihtiyaç duyar ve 4-30°C arasındaki su sıcaklığı değişimlerine kısa sürede uyum sağlar.

Aynalı sazan olarak da adlandırılan kültür sazanı, doğal sazanın kültüre alınmış formudur. Doğal sazana göre daha yüksek sırtlı, tıknaz, vücudunun büyük kısmı pulsuz, pulları vücudunun değişik bölgelerine dağılmış ve yuvarlak, hızlı gelişen ve yapay yetiştiricilik koşullarına iyi uyum gösteren ve yem değerlendirmesi yüksek olan bir türdür. Türkiye’de 1970 yılından beri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ancak, son yıllarda yeterli ilgiyi görmemektedir.

### 1.1. Sazan Balığının Genel Özellikleri

- Doğal yaşam alanı, göller ve nehirlerdir. Su sıcaklığı ve yem durumuna bağlı olarak hızlı büyüyen bir balıktır. 20–25 yıl hatta 35-40 yıl yaşadıkları ve boylarının 1 m’nin üzerine çıktığı, ağırlıklarının ise 25-30 kg’a ulaştığı bildirilmektedir.





**Resim 1.1: Pullu sazan**



**Resim 1.2: Aynalı sazan**

- Sazan dipten beslenen hem etçil hem de otçul (omnivor) bir balıktır. Besinlerini; bentik su hayvanları, plankton, bitki parçaları ve bitkisel artıklar oluşturur. Dipteki küçük su canlılarını çamurla birlikte alıp besinleri yedikten sonra çamuru geri atar. Bu nedenle, çamur içinde oyuklar açar. Büyük sazanların bazı küçük balıkları yedikleri de gözlenmiştir. En iyi yem alımı ve değerlendirmesi, 16–25 °C su sıcaklıklarında ve özellikle 23–24 °C' de olur.
- Doğal ortamları olan, göller ve yavaş akan nehirlerde gruplar hâlinde su sıcaklığı 18–22 °C olduğunda yumurtlar. Bitkilere yapışan yumurtalardan 3–4 günde larva çıkışı olur.
- Yumurtlama mayıs-temmuz ayları arasında su sıcaklığı 18–20 °C'ye ulaştığında sığ ve bol bitkili su kesimlerinde olur. Sazanın üremesinde en önemli faktör su sıcaklığı olduğundan, kuzey ülkelerinde nadiren ürer veya hiç üremez. Yumurtlamayı bir haftada tamamlanır.
- 1 kg vücut ağırlığına sahip olgun bir sazan balığı 200–300 bin yumurta bırakır. Yumurtaları şeffaf ve yapışkan olup yaklaşık 1 mm çapındadır. Döllenme sonrası su alarak şişmiş yumurtanın çapı 1,6 mm kadardır.
- Su bitkilerinin üzerine bırakılan yumurtalar 3–4 günde (60–70 gün-derece) açılır. Yumurtadan çıkan larvaların boyu, 5 mm'dir. Yumurtadan çıkan larvalar 1–3 gün süreyle baş kısımlarından su bitkilerine tutunur.
- Bu süre sonunda, su yüzeyine çıkarak yüzme keselerini hava ile doldurup yüzmeye ve yem almaya başlar. Önceleri bitkisel ve hayvansal planktonla (algler, rotiferler, küçük kabuklular) beslenir. Boyları 18 mm olduğunda bentik organizmalarla beslenmeye başlar.

## 1.2. Damızlık Seçimi

Yapay üretim için damızlık stoku, ebeveynleri iyi kalitede olan bireylerden seçilerek muhafaza edilir. Yapılacak seçimde;

- Hızlı büyüme,
- Yemi iyi değerlendirme,
- Yağ oranının düşük olması,
- Hastalıklara karşı dayanıklılık dikkate alınması gereken başlıca özelliklerdir.

Damızlık balıklar seçildikten sonra havuzlara yerleştirilir. Erkek ve dişi balıklar ayrılarak stok yoğunluğu, hektara 500–1000 balık olacak şekilde düzenlenir. Balıklar, %15–18 oranında hayvansal protein içeren %20–25 proteinli pelet yemle beslenir. Pelet yemler; %2 vitamin karışımı ve %1 mineral madde de içerir. Vitaminlerden özellikle A ve E bulunmalıdır. Balıklar günde vücut ağırlıklarının %2-5'i oranında beslenir.

Eşeyssel olgunluğa ulaşmış balıklar 35- 70 cm boy ve 2500–10.000 g ağırlıktadır. Avrupa'da dişi balıklar 3–4, erkek balıklar 2–3 yaşında eşeyssel olgunluğa ulaşırlarken tropik iklimlerde dişiler 1–2, erkekler 1 yaşında olgunlaşır. Olgun dişi balıkların karın kısmı geniştir. Olgun erkek balıkların karın bölgesine basınç uygulandığında sperm kolay bir şekilde alınıyorsa, hipofiz enjeksiyonu için en uygun zamandır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Sazan yetiştirmek için damızlık seçiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Sazan balıklarının genel özelliklerini ayırt ediniz	➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız. ➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz.
➤ Sazan balıklarının ekonomik türlerini ayırt ediniz	
➤ Tekniğine uygun olarak damızlık balıkları seçiniz.	
➤ Tekniğine uygun olarak damızlık sazanları besleyiniz.	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

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

1. ( ) Sazan (Cyprinus carpio) ılıman iklim bölgelerinin ekonomik öneme sahip bir tuzlu su balığı türüdür.
2. ( ) Su sıcaklığı ve yem durumuna bağlı olarak hızlı büyüyen bir balıktır.
3. ( ) Sazan dipten beslenen hem etçil hem de otçul (omnivor) bir balıktır.
4. ( ) Yumurtlama Mayıs-temmuz ayları arasında su sıcaklığı 30 °C'ye ulaştığında sığ ve bol bitkili su kesimlerinde olur.
5. ( ) Yapay üretim için damızlık stoku, ebeveynleri iyi kalitede olan bireylerden seçilerek muhafaza edilir.
6. ( ) Erkek ve dişi balıklar ayrılarak stok yoğunluğu, hektara 50 balık olacak şekilde düzenlenir.
7. ( ) Eşeyssel olgunluğa ulaşmış balıklar 35- 70 cm boy ve 2500–10.000 g ağırlıktadır.
8. ( ) Olgun erkek balıkların karın bölgesine basınç uygulandığında sperm kolay bir şekilde alınıyorsa, hipofiz enjeksiyonu için en uygun zamandır.

## 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

## ÖĞRENME KAZANIMI

Bu faaliyet ile uygun ortam sağlandığında, sazan balıklarında yumurta alımı yapabilecek ve yumurtaların döllenenmesini sağlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Yakınıınızda bulunan sazan üretim tesisine gidip balıkları izleyerek;

- Yavru balık üretim sistemlerini,
- Üretim nedenlerini,
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak öğretmeniniz ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. SAZANLARDA YUMURTA ALIM, DÖLLEME VE YAVRU ÜRETİMİ

Sazan üretiminde; kontrolsüz, yarı kontrollü ve tam kontrollü olmak üzere üç şekilde yavru üretimi yapılabilir

### 2.1. Kontrolsüz Yavru Üretim Teknikleri

#### 2.1.1. Doğal Sulardan Yumurta ve Larva Toplama

Sazanın doğal olarak bulunduğu su kaynaklarının kıyı kesimlerindeki otlar yumurtlama mevsiminde kontrol edilir. Yumurtlama işlemi gerçekleştiğinde, yumurtalı otlar toplanıp yetiştirme havuzlarına getirilir. Larva çıkışı burada sağlanır. Yumurtadan çıkan larvalar ince gözlü tülbent kepeçerle toplanır.

İkinci bir uygulama ise, su kaynaklarının kıyı kesimindeki otlar üzerindeki yumurtalardan çıkan ve kıyıda sürüler hâlinde dolaşan larvalar ince gözlü tülbent kepeçerle toplanır. Doğal sulardan yumurta ve larva toplama, Uzakdoğu ülkelerinde uygulanmaktadır.

#### 2.1.2. Yetiştirme Havuzlarında Yavru Üretimi

Farklı büyüklüklerdeki balıkların karışık olarak buldukları yetiştirme havuzlarında, üreme olgunluğundaki balıklar havuzun sığ ve otlu kısımlarına yumurtlar. Larva çıkışı aynı havuzda olur. Ancak, bu yöntemde oldukça fazla miktarda yumurta ve larva kaybı olur.

Havuzda yumurtlama için gerekli otlar yoksa, havuzun sığ kesimlerine ot yerleştirilir. Yumurtlama işlemi olunca otlar larva çıkışı için başka havuza nakledilir. Bu yöntem, Japonya’da yarı kontrollü olarak uygulanmaktadır. Ot ve ot benzeri naylon kırpıntılar bambu kamışın ortasına bağlanmakta ve yumurtaların yapışması sağlanmaktadır. Bambu kamış, yumurtaların yapışması için su altında kalacak şekilde yerleştirilir. Yapay ot materyali yumurtlama zamanında sık sık kontrol edilerek yumurtlama olduğunda yumurtaların açılması için larva havuzlarına nakledilir.

## **2.2. Yarı Kontrollü Üretim**

### **2.2.1. Yapay Yuvalarda Yavru Üretimi**

Bu yöntemde, çeşitli yapay yuvalar (çam dalları, ot veya sap balyalar) birkaç adet olacak şekilde damızlık balıklarla birlikte havuza yerleştirilir. Damızlıklar yumurtalarını bıraktıktan sonra, yapay yumurtlama yuvaları başka bir havuza yerleştirilerek açılma burada sağlanır. Diğer bir uygulama ise, yumurtlama işleminden sonra damızlıkların havuzdan alınması ve larvaların yem alma devresine kadar aynı havuzda tutulmasıdır. Bu işlem, büyük bir havuzun köşesinde birkaç metre karelik küçük bir havuzcuk düzenlenerek yapılabilir. Havuzun kapısı açılarak yem alabilir duruma gelen larvaların büyük havuza dağılması sağlanır.

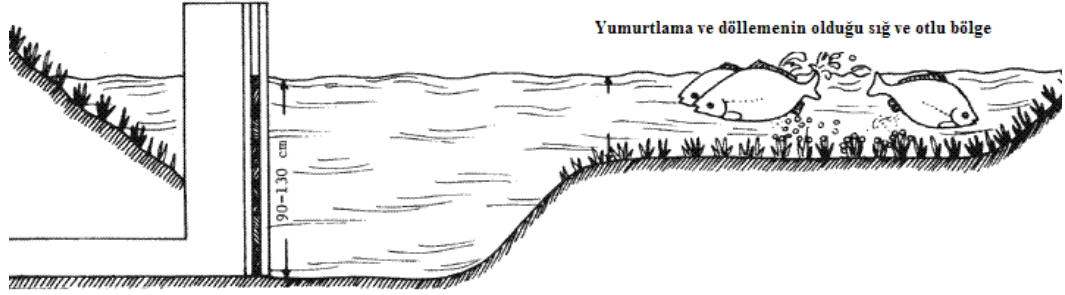
### **2.2.2. Hapa ve Kakabanlara Yumurtlatma ve Yavru Üretimi**

Bu sistemde yavru üretimi, stok havuzlarına yerleştirilen 1 m derinliğinde ve havuza bambu sırıklarla tutturulmuş hapa adı verilen bez havuzlarda gerçekleştirilir. Güney-Doğu Asya ülkelerinde uygulanan bu sistemde, bez havuzun tabanına ot yerleştirilir. Su sıcaklığı 18–20 °C’nin üzerine çıktığında, akşamüzeri damızlık sazanlar havuza yerleştirilir. Yumurtlama genellikle ertesi sabah olur. Ancak, yumurtlamayı kontrol altına almak (yumurtlamayanların da yumurtlamasını sağlamak) için 1–2 gün beklenir. Daha sonra, yumurtalı otlar buradan alınarak açılma havuzlarına nakledilir.

### **2.2.3. Yumurtlama Havuzlarında Yavru Üretimi**

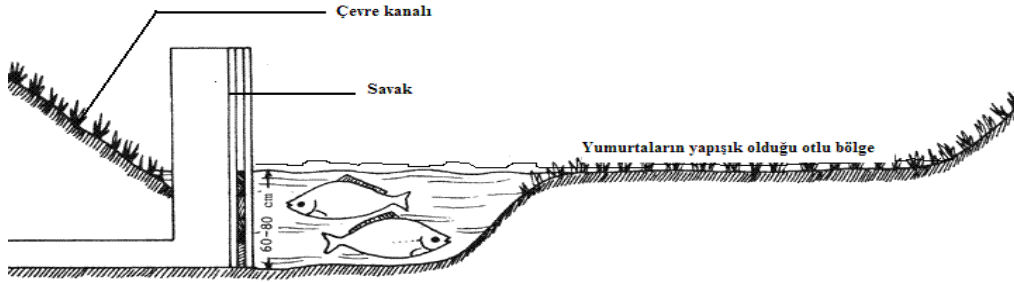
Dubisch ve Hofer, en çok kullanılan yumurtlatma havuzlarıdır. Yıl boyu kuruda kalır. Havuzlara su doldurulmadan önce, havuz kireçle dezenfekte edilir. Yumurtlama havuzlarında su sıcaklığı 18–20 °C’nin üzerine çıktığında, damızlık balıklar, yetiştirme veya damızlık havuzlarından alınarak eşeyssel olgunluk açısından tek tek kontrol edilir. Damızlıklar yumurtlama havuzlarına yerleştirilmeden önce 15 dk. Süreyle tuz banyosunda tutulur. Bu şekilde, yumurtadan çıkacak yavrulara deri ve solungaç parazitlerinin bulaşması önlenmiş olur.

Yumurtlama havuzlarına yerleştirilen damızlıklar 24–28 saat sonra yumurtlar. Yumurtlama faaliyeti, havuz dışından da gözlemlenebilir. Damızlık dişiler damızlık erkekler tarafından takip edilir. Dişi ve erkek balıklar takip sırasında otlar üzerinde dönmeye başlar. Dişiler sırt yüzgeçlerini açarak dolaşır. Yumurtlama anından önce su yüzeyinde köpüklenme görülür. Yumurtlama sırasında su şakırtısı duyulur. Yumurtlama oyunu adı verilen bu su şakırtısı sırasında dişi balık yumurtalarını otlar üzerine atar ve yumurtalar erkek balığın döktüğü sütle döllenir. Yumurtlama partiler hâlinde olduğundan, 5–10 saat sürer.



Şekil 2.1: Yumurtlama ve Döllemenin Olduğu Sığ ve Otlı Bölge

Bu süre sonunda, otlar kontrol edilir. Otlar üzerinde yoğun yumurta görüldüğünde, yumurtlamanın bittiği anlaşılır. Havuzdaki su seviyesi düşürülerek damızlık balıkların Dubisch havuzunun yan tarafındaki otsuz kanallara inmesi sağlanır. Damızlıklar buradan kolayca alınır. Larvalar 4-5 gün bu havuzlarda kalır. Besin keselerini tüketip yüzme keselerini havayla doldurdıklarında, dışarıdan yem almaya hazır hâle gelir ve larva havuzlarına nakledilir.



Şekil 2.2: Yumurtaların Yapışık Olduğu Otlı Bölge

## 2.3. Tam Kontrollü Yavru Üretimi (Yapay Üretim)

### 2.3.2. Hipofiz Uygulaması

Sazan balıklarında tam kontrollü yavru üretimi, hipofiz uygulamasıyla gerçekleştirilir. Hipofiz bezi, balıkların kafalarından çeşitli yöntemlerle kışın veya en iyisi ilkbaharda çıkarılır. Hipofiz bezi çıkarılacak balıklar 1 kg veya daha ağır olmalıdır. Doğada bu ağırlığa ulaşmış olan sazanlar 3 yaşından büyüktür.

- **Hipofizin çıkarılması ve muhafazası:** Hipofiz bezi, burgu şeklindeki özel aletlerle iki gözün ortasından burgulanmak suretiyle alınabileceği gibi kafanın çeşitli şekillerde (örneğin; kafatasının keskin bir testere veya bıçak ile yatay olarak) açılması ile de alınabilir. Hipofiz orta beynin hemen altında Cellaturcica adı verilen kemik odacık içerisinde yer alır. Mercimek tanesi büyüklüğünde ve

beyaz renktedir. Bir pens yardımıyla özenle çıkarılır. Çıkarılan hipofiz bezi aseton içerisinde 10–12 saat ve oda sıcaklığında da 10–12 saat bekletilip kurutularak buzdolabında muhafaza edilir.

#### ➤ **Hipofiz Uygulamasından Önceki İşlemler**

- Balıklar yumurtlamadan bir gün önce kuluçkahaneye taşınır.
- Dişi ve erkek balıklar kuluçkahanede ayrılarak plastik ya da beton tanklara alınır.
- Alan istekleri, 0,5-1 m<sup>2</sup> /bireydir.
- Tanklar, 5-10 m<sup>2</sup> büyüklüğünde ve 1-1,2 m derinlikte olmalıdır.
- Su ihtiyacı, balık başına dakikada 4-6 l/dk.dır.
- Suyun oksijen içeriği, 6-8 mg/l olmalıdır.
- Su sıcaklığı, 20- 22 °C olmalıdır.
- Sağımdan önce sakinleştirici verilebilir.
- Sakinleştirici olarak 1/10.000'lik MS 222 kullanılır.
- Sakinleştirici uygulandıktan 5-10 dk. sonra balıklar yüksek düzeyde oksijen içeren taze suya transfer edilir.

#### ➤ **Hipofizin Enjekte Edilmesi**

- Dişilerde yumurta gelişimini (ovülasyon), erkek bireylerde ise sperm üretimini teşvik etmek için sazan hipofiz hormonu kullanılır.
- Hipofiz, dişiler için her kg vücut ağırlığına 4-4,5 mg olarak uygulanır.
- Sazan hipofizi havanda toz hâline getirilerek % 6,5'luk tuz çözeltisinde çözülür.
- Her balık için 2 ml tuz çözeltisi kullanılır.
- Dişilere hormon uygulaması, iki aşamada yapılır.
- Yumurta alımından 24 saat önce, hormonun %10 'u uygulanır.
- Yumurta alımından 12-14 saat önce, su sıcaklığı 21-22 °C olunca, hormonun %90'ı uygulanır.
- Enjeksiyon, ince uçlu bir iğne ile sırt kasları arasına yapılır.
- İğne çekilmeden önce enjeksiyon bölgesine hafif bir masaj yapılarak enjekte edilen çözeltinin dışarı çıkması önlenir.
- Erkek balıklara hormon uygulaması, süt alımından 24 saat önce yapılır.
- Hormon uygulanacak balıklar sessiz ve sakin bir ortamda tutulmalıdır.

#### ➤ **Yumurta-sperm alımı ve dölleme:** Sazanlarda yumurta-sperm alımı ve dölleme işlemlerinde uyulması gereken kurallar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Yumurta alınmasından 1 saat önce, dişilerin arasına bir ya da iki erkek birey yerleştirilir.
- Dişi ve erkek balıklar tankın kenarları boyunca yüzdüklerinden, kendilerini tankın kenarlarına kuvvetlice çarpabilir.
- Yumurtaların yumurtalık (ovaryum) duvarından tamamen ayrılmasını garantilemek için yarım saat kadar beklenir.



- Bu süreden sonra balıklar, sakinleştirilir.
- Balıkların karın bölgesi kuru bir bezle temizlenerek yumurtaların su ile teması önlenir. Eğer yumurtalar suyla temas ederlerse, su alıp şişerek hızlı bir şekilde döllenme özelliklerini kaybeder.
- Yumurtalar 2 l'lik plastik kaplarda toplanır. Eğer gerekiyorsa yumurtaların daha kolay alınabilmesi için karın bölgesine hafif bir basınç uygulanır.
- Sperm ise, karına hafif bir basınç uygulanarak test tüplerine alınır.
- Yumurtalar dışıdan alınır alınmaz döllenmelidir.
- Döllenme işleminde, 1 l yumurta için 10-20 ml sperm kullanılır.
- Her yumurta kümesi, aktif olan en az 3 erkek balığın spermi ile döllenmelidir.
- Yumurta ve sperm, su eklenmeksizin karıştırılır. Bütün yumurtalara sperm ulaşıncaya kadar, bu işleme devam edilir.
- Karıştırma işlemi, plastik bir kaşıkla yapılır.
- Yumurtaların yüzeyinde bulunan ve daha önceki işlemle yoğunlaşmış olan yapışkan maddeyi çözmek için yukarıdaki işlemler uygulandıktan 1 saat sonra, yumurtalar tanik asit ile muamele edilir.
- Tanik asit çözeltisi, 1 l suda çözülmüş 1,5 gram tanin içerir.
- Tanik asit çözeltisi, dölleme sıvısı döküldükten sonra uygulanır.
- 1-2 l tanik asit çözeltisi, yumurtalara eklenerek hemen karıştırılır.
- 10 dakika sonra, tanik asit çözeltisini seyreltmek için su eklenir.
- Yumurtalar bol miktarda su ile 3 ya da 4 kez yıkanır.
- Yıkama işleminden sonra yumurtalar, kuluçka şişelerine yerleştirilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Balıkçılık laboratuvarına veya bir sazan balığı yetiştiriciliği yapan bir tesise giderek yukarıdaki öğrenim faaliyetinde öğrendiğiniz gibi yarı ve tam kontrollü yavru üretimi yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yukarıda belirtilen şekilde yapay yuvalar hazırlayarak sazan yavrusu üretiniz.	
➤ Yukarıda belirtilen şekilde hapa ve kakabanlarla sazan yavrusu üretiniz.	
➤ Anaçlara enjekte edilmek üzere hipofiz çıkartıp hazırlayınız.	➤ Kuluçka tesisinde ortamın hijyenik olmasını sağlayınız.
➤ Hipofiz uygulamasından önceki işlemleri yapınız.	➤ Damızlıklardan yumurta alımında damızlık balıkların zarar görmemesine dikkat ediniz.
➤ Hipofizi yukarıdaki işlem sırasını izleyerek enjekte ediniz.	
➤ Dişi ve erkek balıklardan yukarıdaki işlem sırasını izleyerek yumurta ve sperm alınız.	
➤ Elde ettiğiniz yumurtaları spermleri dölleyiniz.	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

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

1. ( ) Sazan üretiminde; kontrolsüz, yarı kontrollü ve tam kontrollü olmak üzere üç şekilde yavru üretimi yapılabilir.
2. ( ) Hapa ve kakabanlara yumurtlatma ve yavru üretimi 1 m derinliğinde havuzlarda gerçekleştirilir.
3. ( ) Yumurtlama havuzlarına yerleştirilen damızlıklar 72 saat sonra yumurtlar.
4. ( ) Damızlık seçiminde hızlı büyüme, yemi iyi değerlendirme, yağ oranının düşük olması ve hastalıklara karşı dayanıklılık dikkate alınması gereken başlıca özelliklerdir.
5. ( ) Sazan balıklarında tam kontrollü yavru üretimi, hipofiz uygulamasıyla gerçekleştirilir.
6. ( ) Hipofiz, dişiler için her kg vücut ağırlığına 7 mg olarak uygulanır.
7. ( ) Erkek balıklara hormon uygulaması, süt alımından 24 saat önce yapılır.
8. ( ) Yumurta alınmasından 1 saat önce, dişilerin arasına bir ya da iki erkek birey yerleştirilir.
9. ( ) Yumurtaların yüzeyinde bulunan yoğunlaşmış yapışkan maddeyi çözmek için yumurtalar tanik asit ile muamele edilir.

## 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

## ÖĞRENME KAZANIMI

Bu faaliyet ile uygun ortam sağlandığında, sazan balıklarında tam kontrollü yavru üretimi yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Yakınıınızda bulunan sazan üretim tesisine gidip balıkları izleyerek;

- Yavru balık üretim sistemlerini,
- Üretim nedenlerini,
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak öğretmeniniz ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 3. SAZANLARDA YUMURTALARI KULUÇKALAMA

Sazan yumurtalarının kuluçkası sırasında uygulanması gereken işlemler aşağıda sıralandığı gibidir:

- Kuluçka sırasında su sıcaklığı, 20–22 °C olmalıdır.
- 1 l'lik kuluçka şişesine 20.000 yumurta konur.
- 20.000 adet şişmiş yumurtanın hacmi 200 ml'dir. Bölünme başlamış olduğundan, güçlü sarsıntılar yumurtaya zarar verir.
- Yumurtalar, suyla doldurulmuş huni şeklindeki kuluçka şişelerine yerleştirilir. Kuluçka şişeleri, uzun bir hortumla donatılmıştır. Bu hortumun görevi, suyun kuluçka şişelerinin alt kısmından tahliyesini sağlamaktır.
- Kuluçka şişelerine ilk 10 saatte orta derecede bir su akışı sağlanır.
- 10 l'lik bir kuluçka şişesi için 0.8 -1 l/dk.lık su akışı sağlanmalıdır.
- 10 saatten sonra yumurtanın oksijen ihtiyacı arttığından, su miktarı 1.5-2.5 l/dk.ya çıkarılır.
- Yumurtaların kuluçka şişesinin tabanında serbestçe yüzmeleri gerekir.
- Yumurtaların açılmasından 4-5 saat önceki embriyonun oksijen ihtiyacı önemli olduğundan, su miktarı 2.5-3 l/dk.ya çıkarılır.
- Kuluçkanın (inkübasyonun) ikinci gününde, mantar gelişmesini önlemek için yumurtalar sodyum klorit ya da formalin ile muamele edilir.
- Kuluçkanın 3. gününde larva çıkışı beklenir.
- İlk birkaç larvanın yumurtadan çıkmasından sonra, işlemler hızlandırılır.

- 
- Oksijen eksikliği embriyoyu rahatsız edeceğinden, embriyonun hareketlerine bağlı olarak yumurta kabuğu çatlayacaktır.
  - 10 dakika sonra su akışı verilince, yumurtadan çıkış büyük ölçüde başlar. Yumurtadan çıkan larvalar suyla birlikte larva yetiştirme kaplarına aktarılır.
  - Yapay sağım ve dölleme, doğal ortamda %10-20 kadar olan larva çıkış oranını %75 civarına çıkarır. Böylece, bulundurulması gereken damızlık sayısı azaltılmış olur. Yapay sağım ve dölleme, akrabalı yetiştirmeden kaynaklanan kötü etkilerin giderilmesine yeni genetik kompozisyon yaratılmasına olanak sağlar.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Balıkçılık laboratuvarına veya bir sazan balığı yetiştiriciliği yapan bir tesise giderek yukarıdaki öğrenim faaliyetinde öğrendiğiniz tam kontrollü yavru üretimi yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Döllü yumurtaları kuluçka kaplarına yerleştiriniz.	➤ Kuluçka tesisinde ortamın hijyenik olmasını sağlayınız.
➤ Yavru çıkışını kontrol ediniz.	➤ Damızlıklardan yumurta alımında damızlık balıkların zarar görmemesine dikkat ediniz.
➤ Çıkan yavruları yavru büyütme kaplarına alarak besleyiniz.	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

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

1. ( ) Kuluçka sırasında su sıcaklığı, 20–22 °C olmalıdır.
2. ( ) Kuluçka şişelerine ilk 20 saatte orta derecede bir su akışı sağlanır.
3. ( ) 10 saatten sonra yumurtanın oksijen ihtiyacı arttığından, su miktarı 1.5-2.5 l/dk.ya çıkarılır.
4. ( ) Kuluçkanın (inkübasyonun) ikinci gününde, mantar gelişmesini önlemek için yumurtalar sodyum klorit ya da formalin ile muamele edilir.
5. ( ) Kuluçkanın 3. gününde larva çıkışı beklenir.

## 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

## ÖĞRENME KAZANIMI

Bu faaliyet ile uygun ortam sağlandığında, sazan balıklarında yavru çıkışı kontrol edecek ve yavruların bakımını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Yakınıınızda bulunan sazan üretim tesisine gidip balıkları izleyerek;

- Yavru balık üretim sistemlerini,
- Yavru balık üretim yöntemlerini gözlemleyiniz .
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak öğretmenin ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 4. SAZANLARDA YAVRU ÇIKIŞI VE BAKIMI

### 4.1. Larvaların Bakım ve Beslenmeleri

Larvaların bakımında; silindirik kaplar (50–150 l'lik cam, plastik ya da fiberglas), beton ya da plastik dairesel tanklar veya naylon ağdan yapılmış kafesler kullanılabilir.

- **Silindirik kaplar:** 1 l'ye 2.000 larva yerleştirilebilen kaplardır. Su alt kısmından girer ve üst kısımdan kabı terk eder. Suyun taşıdığı alan 10 cm<sup>2</sup>/l olabilir. Su miktarı (debisi) larvaları asılı konumda muhafaza edecek; fakat suyun taşıdığı kısma itmeyecek kadar olmalıdır. Küçük gözenekli ızgaralar yumurta atıkları ile tıkanacağından, belirli aralıklarla temizlenmelidir. Larvalar ilk besinlerini alıncaya kadar (3–4 gün) bu kaplarda tutulduktan sonra, büyütme havuzlarına nakledilir. Bu işlemler en son geliştirilmiş sistemler olduğundan, larvalar hijyenik şartlarda korunur.
- **Akıntılı kaplar:** Akıntılı kaplar; 60–80 cm derinlikte ve 1–2 m<sup>3</sup> kapasiteli plastik ya da beton kaplardır. Sirküler bir akış sağlanması için su, vertikal olarak karşılıklı iki kenarda bulunan deliklerden geçen tüplerden akıtılır. Suyun akış oranı, suyun sürekli olarak yavaş bir şekilde akmasını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Taşıma tüpü, vertikal olarak merkeze yerleştirilir. Naylon su taşıma perdesi 0,8 mm göz açıklığına sahiptir. Perdenin yüzey alanında, 8–10 cm<sup>2</sup> /l'lik akış olmalıdır. Suyun oksijen içeriği, yüzeye spreyleme işlemiyle artırılır. Akıntılı kapların litresine 1.000 larva stoklanır. Bu kapların avantajı,



uygun besleme ortamı sağlandığında, ilk besinini alan larvaların birkaç gün daha tutulabilmelerine olanak sağlamasıdır.

- **Kafesler:** Kafeslerin boyutu, 70 cm x 40 cm x 30 cm'dir. Kafesler, alüminyum ya da plastik tüp çerçevesindedir. Kafes ağları, naylon olup 0.8 mm göz açıklığındadır. Kafesler, plastik ya da beton tanklara yerleştirilir. Larvaların sürekli olarak hareket edebilmesi için yukarıya doğru kafesin içerisinden geçen bir su akıntısına ihtiyaç vardır. Akıntı, tankın tabanında ve uç kısmı delik olan yatay boru ile sağlanır. Ölü larvaların ve yumurta kabuklarının uzaklaştırılması için kafesin tabanı, larvaların çıkışından sonraki gün temizlenmelidir. Suyun kafes içerisinden rahatça geçişini temin etmek için kafesin tabanı ve kenarları 6 saatte bir fırçalanarak temizlenmelidir. Kafeslere su akış oranı, 4-5 l/dk. kafes olmalıdır. Suyun oksijen içeriğini artırmak için su yüzeyden spreylenmelidir.

## 4.2. Yumurtadan Çıkan Yavruların Nakli ve Beslenmesi

Sazan larvalarının nakli ve beslenmesinde aşağıdaki işlem basamakları takip edilir:

- Sazan larvalarında ağız, 3-4 günde gelişir.
- Sazanlarda larva devresi dışarıdan ilk besinin alınmasıyla sona erer ve bu noktada larvalar yavruya dönüşür.
- Bu devrede yumurta kesesi büyük ölçüde absorbe edilmiş olacaktır.
- Bu durumda larvalar su yüzeyine çıkar. Ayrıca hava keselerini hava ile doldurup yatay olarak yüzmeye başlar.
- Yüzmeye başlayan yavrulara, dışarıdan ilk besin verilir.
- İlk besin olarak su ile karıştırılmış haşlanmış yumurta sarısı kullanılır.
- İki saatlik aralıklarla 100.000 balık için 1-2 ml bu karışımdan verilir.
- Larvalar dış kaynaklı beslenmeye başlar başlamaz havuzlara alınır.
- 4 gün beslenen yavrular, su ve oksijen içeren plastik torbalarla taşınır.
- 20 °C sıcaklığında su ve 30 l oksijen içeren 20 l suda 100.000 larva 5 saat süreyle, 15 °C' de 200.000 larva 5 saat süreyle tutulabilir.
- Taşımada soğutma işlemi gerekiyorsa, su sıcaklığı kademeli düşürülür.
- Plastik torbalar doldurulduktan sonra şişirilir.
- Plastik torbalar oldukça sıkı bağlanarak oksijen sızması önlenir.
- Torbalar, zarar görmemesi için plastik kutu içerisine yerleştirilir.
- 4 günlük larvalar 6-7 mm boyundadır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Balıkçılık laboratuvarına veya bir sazan balığı yetiştiriciliği yapan bir tesise giderek yukarıdaki öğrenim faaliyetinde öğrendiğiniz gibi yavru çıkışını kontrol ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yumurtadan larva çıkışını kontrol ediniz.	➤ Kuluçka tesisinde ortamın hijyenik olmasını sağlayınız.
➤ Yumurtadan çıkan larvaları büyüme tanklarına transfer ediniz.	➤ Damızlıklardan yumurta alımında damızlık balıkların zarar görmemesine dikkat ediniz.
➤ Serbest yüzmeye yavruları ilk besine alıştırmız.	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

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

1. ( ) Larvaların bakımında; silindirik kaplar (50–150 l'lik cam, plastik ya da fiberglas), beton ya da plastik dairesel tanklar veya naylon ağdan yapılmış kafesler kullanılabilir.
2. ( ) Sazan larvalarında ağız, 10 günde gelişir.
3. ( ) Yüzmeye başlayan yavrulara, dışarıdan ilk besin verilir.
4. ( ) İlk besin olarak su ile karıştırılmış yapay toz yem kullanılır.
5. ( ) Larvalar dış kaynaklı beslenmeye başlar başlamaz havuzlara alınır.

### 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-5

## ÖĞRENME KAZANIMI

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında, sazan balıklarında larva, yavru ve pazar boyunda balık büyütme çalışmaları yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Yakınıınızda bulunan sazan üretim tesisine gidip balıkları izleyerek;

- Pazar boyu sazan balıklarını gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi bir kompozisyon olarak yazınız.
- Edindiğiniz bilgileri kayıt altına alarak öğretmeninizle ve arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 5. SAZAN YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPMAK

### 5.1. Havuzlarda Yetiştiricilik

Havuzlarda sazan yetiştiriciliğinde kısmi ve tam olmak üzere başlıca iki işletme tipi görülür. Kısmi işletmeler, yavru işletmeleri veya bir ya da iki yıllık yetiştirme ile yemeklik balık üreten besi işletmeleridir. Tam işletmeler, yumurtadan yemeklik balık üretimine kadar bütün yetiştirme aşamalarını yapan işletmelerdir.

Yetiştirme Yılı-Havuz Tipi	Kullanılan Havuz Alanı (%)	Toplam Alan (%)
<b>1. Yetiştirme Yılı</b>		
Üreme Havuzu	0.25	13.00
Ön Yavru (Larva) Büyütme H.	2.75	
Yavru Büyütme Havuzu	10.00	
<b>2. Yetiştirme Yılı</b>		
Büyütme Havuzu	23.00	26
Kışlatma Havuzu	3.00	
<b>3. Yetiştirme Yılı</b>		
Besleme Havuzu	60.00	61.00
Stok ve Pazarlama Havuzu	1.00	

Tablo 5.1: Tam işletmede 3 yıllık yetiştirme periyodunda sazan havuzlarının kullanımı

### 5.2. Sazan Üretim İşletmesi Yer Seçiminde Göz Önünde Bulundurulması Gereken Kriterler

Sazan havuzu yapılacak arazinin kara tarımına uygun olmaması, su tutma kapasitesinin yüksek olması ve toprağın doğal verimliliğe sahip olması gerekir. Sazan üretimi için kullanılacak arazinin özellikleri şöyle olmalıdır:

- İşletme, yıl boyu yeterli su sağlayacak akarsuya veya su kaynağına yakın olmalıdır.
- Sel baskınlarına karşı doğal veya yapay engellerler bulundurmali ve ilerideki genişlemelere uygun büyüklükte olmalı ve rüzgâr almamalıdır.
- Su sızmasını önlemek için en az 1 metre derinlikte killi ve kireçli olmalıdır.
- Büyük taş ve ağaç kökleri olmamalıdır.
- Suyun havuzlara doğal olarak akışını sağlayacak eğime sahip olmalıdır.
- Hafriyatı kolay olmalı ve fazla hafriyat gerektirmemelidir.
- Pazara ulaşımın kolay olduğu bir işletme yeri seçilmelidir.

### 5.3. Sazan Yetiştiriciliğinde Su ve Toprak Özellikleri

#### 5.3.1. Su Özellikleri

- Su kaynağı: Sazan üretiminde akarsu, kaynak suyu, göl suyu, yeraltı suyu kullanılabilir.
  - Akarsular, yüksek miktarda oksijen ve besleyici madde içermelerine rağmen, sel ve taşkınlara açık olmaları ve tarım ilaçları sızıntılarını taşıma riskleri nedeniyle, pek tercih edilmemelidir. Ayrıca, evsel veya sanayi atık sularıyla kirlenme riskine ve mevsimlere bağlı olarak su seviyesindeki düşmelere de dikkat edilmesi gerekir.
  - Durgun sular, sıcaklıkları nedeniyle, sazan üretiminde en çok tercih edilen sulardır. Özellikle üreme zamanında kullanılmalıdır.
  - Kaynak suları, oksijence fakir oldukları gibi zehirli gazlar içerme riskine de sahiptir. Fazla miktarda zehirli gaz veya demir ve kurşun gibi ağır metal içeren sular, sazan yetiştiriciliği için uygun değildir. Kaynak suları sel, taşkın ve yağmurlarla bulanarak mil ve çamur taşımadıkları gibi parazit ve hastalık mikrobu da taşımaz.
  - Artezyen suları ve pompa ile çıkarılan yeraltı suları da sazan üretiminde kullanılabilir. Ancak, yeraltı sularının yetiştiricilikte kullanılması düşünüldüğünde, maliyet analizinin iyi yapılması gerekir. Sıcaklığı uygun olmak koşuluyla birçok su kaynağının sazan üretiminde kullanılması mümkün olduğundan, sazan üretimi için belirli ölçülerle sınırlandırılmış herhangi bir su kaynağı tavsiye etmek zordur.
  - Su miktarı (suyun debisi): Sazan yetiştiriciliğinde, havuzları sürekli dolu tutacak, havuz tabanı ve duvarlarından sızmayla ve yazın buharlaşmayla oluşan kayıpları ve havuzlarda tüketilen oksijeni karşılayacak miktarda (0,5–1,0 l/dk./ha'lık) su gereklidir. Su miktarı, havuz toprağının özelliğine ve iklim koşullarına göre değişmekle birlikte, havuz çıkışında oksijen miktarı 5–6 mg/l' nin altına düşmeyecek şekilde olmalıdır. Havuzlara

verilen su miktarı ne kadar fazla olursa, stoklama yoğunluğu da o kadar fazla olur.

### 5.3.2. Sazan Üretiminde Su Kalite Kriterleri

#### ➤ Suyun kireç kapsamı ve PH değeri:

Havuz yetiştiriciliğinin başarılı olabilmesi, suyun doğal besin maddelerince zengin olmasına bağlıdır. Suyun besin maddesi bakımından zenginliği (doğal verimliliği), içerdiği kireç miktarına bağlıdır. Suyun kireç kapsamı, asit bağlama kapasitesi (ABK) ile ölçülür. 1 l suda 28 mg CaO (kalsiyum oksit) varsa, suyun asit bağlama kapasitesi, 1 demektir. Sazan yetiştiriciliğinde, ABK=1,5 (42 mg CaO/l) olması gerekir. ABK<0,5 olan sular az verimli, ABK=0,5–1,5 arasındaki sular orta derecede verimli ve ABK>1,5 olan sular verimli olarak sınıflandırılır. Ancak su ABK>6 olmamalıdır.

Sazan yetiştiriciliği için pH 5.5–10,5, en ideal 7–8 arasında olmalıdır. Sudaki kireç miktarı artınca, pH değeri de artar. Ancak, pH değerinin yüksek olması, her zaman için suda fazla kireç olduğu anlamına gelmez. Fitoplankton ve su bitkileri yoğun olduğunda, özellikle yazın fotosentez sonucu ortamdaki CO<sub>2</sub> miktarı ve buna bağlı olarak pH değeri artar. pH düşük olduğunda, suyun kireçlenmesi gerekir.

PH' ın 4–11 değerleri dışında olması, balık yetiştiriciliği için uygun değildir. Bu tip suları yetiştiricilik için uygun hâle getirmek masraflı olur. Ayrıca, fitoplankton ve zooplankton gelişmelerini durdurarak suyun biyolojik beslenme kapasitesini azaltır. Suda yeterli kireç olmaması, balıkların pul ve kemik şekillerinde bozukluklar meydana getirir.

#### ➤ Oksijen Miktarı

- Sazan havuzlarında oksijen miktarı, 5–6 mg/l'nin altında olmamalıdır.
- Havuza giren oksijen ne kadar yüksek olursa, stok miktarı da o kadar yüksek olur.
- Suyun oksijeninin yeterli olmadığı durumlarda, suya havuz girişinden önce şelaleler şeklinde düşüşler yaptırılarak oksijen miktarının artırılması yoluna gidilir.
- Havuz suyundaki oksijen sadece balıklar tarafından değil, sudaki organik maddeler, mikroorganizmalar ve geceleri de su bitkileri tarafından tüketildiğinden özellikle yaz aylarında sabahın erken saatleri oksijen yetersizliği açısından kritiktir.
- Suyun sıcaklığı arttıkça, oksijen tutma kapasitesi azalmaktadır. Bu nedenle, havuzlarda su sıcaklığıyla birlikte, havuz çıkış suyundaki oksijen içeriğini de devamlı izlemek gereklidir. 1 kg ağırlığındaki bir sazan için 300–500 mg O<sub>2</sub>/1/saat gereklidir.

➤ **Su sıcaklığı:** Su sıcaklığı üreme, beslenme ve metabolik faaliyetler için önemlidir. Sazan, su sıcaklığının 18–20 °C'ye yükselmediği serin sularda üreme şansı bulamaz. 18–20 °C ve üzerindeki sıcaklıklarda kontrollü olarak yem aldığından devamlı büyür.

### ➤ **Su Kirliliği Oluşturan Çeşitli Zararlı Maddeler**

- Sazan üretilen sulara evsel ve endüstriyel atık sular karışmamalıdır.
- Özellikle DDT (29,4 mg/l), Aldirin, Endrin (0.057 mg/l), Malathion (100 mg/l), Metasytox ve cıvalı bileşiklerin küçük miktarları dahi öldürücü olabilmektedir.
- CO<sub>2</sub> miktarı, 2 mg/l'den fazla olmamalıdır. H<sub>2</sub>S (hidrojen sülfür), 0.5 mg/l olduğunda zararlı ve 5–6 mg/l'den fazla olduğunda da öldürücü etki yapmaktadır.
- 1–2 mg/l, nitrit öldürücü etki yapmaktadır. 0.2–0,4 mg/l amonyak yavruarda ve 0,6 mg/l amonyak ise küçük balıklarda öldürücü etki yapmaktadır.
- Deterjanların etkileri türlerine göre farklı olmakla birlikte, 5,0-10,0 mg/l'lik miktarı yumurta ve spermaları tahrip etmektedir.
- Fenoller, balıklar için kuvvetli zehir etkisi gösteren bileşiklerdir.
- Demir ve kurşun gibi ağır metaller ve bileşikleri öldürücü etki yapmaktadır. Demirli bileşikler yumurtaların üzerine çökerek yavru çıkışına engel olur.
- İyot, klor ve azot gazları da çeşitli hastalıklara neden olur. Katran ve yağlar, bağırsakları ve kan dolaşımını etkiler.

### **5.3.3. Havuz Arazisi ve Toprağının Özellikleri**

Havuz yapılacak arazinin toprağı ne kadar iyi olursa, havuz da o kadar verimli olur. Su kaynağı havuz arazisinin içinde olduğunda, kökü kurutulamayan su bitkileri havuz tabanını kaplayacağından, havuz temizlenip boşaltıldığında kuruya alınma işlemleri yapılamaz. Bu nedenle, su kaynağı veya su birikintileri olan yerler, havuz yapımı için uygun değildir.

Havuz geçirgen olmayan killi ve balçık topraklarda inşa edilmelidir. Kumlu ve geçirgen topraklar havuz yapımı için uygun değildir. Organik maddeyle beslenen topraklar, havuz yapımı için uygundur. Organik madde bakımından fakir olan topraklar ahır gübresi veya tarımsal atıklarla gübrenmeyi gerektirir.

### **5.4. Sazan Havuzları**

Toprak havuzlar, fitoplankton, zooplankton ve diğer su canlılarının gelişmesi için uygun olduğundan, sazan yetiştiriciliğinde tercih edilmektedir. Havuz yetiştiriciliğinde, besin maddelerinin % 50'si havuzlardan ve % 50'si de yapay yemlerden sağlanmaktadır. Toprak havuzlar doğal besin kaynağı oldukları gibi bu havuzların yatırım maliyetleri de düşüktür.

#### **5.4.1. Yapılış Şekillerine Göre Sazan Havuzları**

- **Teras şeklinde havuzlar:** Meyilli arazilerde kurulan, üç tarafları duvarla çevrili ve alt duvarı yan duvarlarından yüksek olan havuzlardır. Arazi meylinin çok olduğu durumlarda yan duvarlar yüksek yapılmalıdır. Su baskını tehlikesi nedeniyle, havuzların dere ve akarsu yataklarına yapılması uygun olmaz.

- **Baraj tipi havuzlar:** Akarsu eteği, bataklık ve benzeri düz yerlerde yapılan dört duvarlı havuzlardır. Havuz arazisinin toprağı yumuşak olduğundan, duvarları teras ve baraj tipi havuzlara göre daha geniş olmalıdır.
- **Çeltik tavası şeklinde havuzlar:** Sel tehlikesi olmayan küçük akarsu etekleri veya derelere enine duvar (set) inşa edilerek yapılan su toplama göletine benzer havuzlardır.

#### 5.4.2. Kullanım Amaçlarına Göre Sazan Havuzları

- **Yumurtlatma havuzları:** Yumurtlatma havuzları; işletmenin tipine, kurulduğu arazinin büyüklüğüne ve kapasitesine göre farklı büyüklüklerde olabilir. Yumurtlatma havuzlarının işletmenin güneşli ve rüzgârsız yerine kurulması ve etrafının yüksekçe çitle çevrilmiş olması, doğal yemlerin gelişmesi ve larvaların zararlılardan korunması açısından önemlidir. Sazanların yumurtlamasında, su girişinin bağımsız olduğu Dubisch ve Hofer tipi havuzlar kullanılmaktadır.
  - **Dubisch havuzları:** Dubisch tipi, en yaygın yumurtlama havuzudur. Dubisch havuzlarının etrafında meyilli duvarları boyunca 30-40 cm genişliğinde, 20-30 cm derinliğinde dört tarafını çevreleyen bir kanal vardır. Havuzun ortasında yumurtlama yatakları olarak adlandırılan otlu kısım bulunur. Dubisch havuzları kare şeklinde genellikle 100 m<sup>2</sup> nadiren 250 m<sup>2</sup> büyüklüğündedir. Havuzun derinliği ortada 30-40 cm ve yan kanallarda 60-70 cm'dir.
  - Dubish havuzları yumurtlama mevsimi dışında kuru tutulur. Havuzun orta kısmına suya dayanıklı sert çayır otları ekilerek su doldurma zamanına kadar büyümeleri sağlanır. Otların boyu, 10 cm kadar olmalıdır. Damızlık balıklar otlar üzerine yumurtladıktan sonra su seviyesi düşürülerek damızlıkların otsuz kanallarda toplanması ve buradan kolayca alınması sağlanır. Yumurtalar açılıp larva çıkışı olduktan bir hafta sonra larvalar, yumurtlama havuzlarının alt tarafındaki larva havuzlarına su akışıyla kayıpsız olarak alınır.
  - Hofer havuzları: Hofer havuzları genellikle soğuk bölgelerde kullanılır. Hofer havuzlarının duvarları su çıkış savağının önünde 0,8-1,0 m yüksekliktedir. Havuz tabanı yanlara doğru eğimlidir. Sığ kesim balıkların yumurtlama yeri olup su bitkileri ile örtülüdür. Balıklar eğim nedeniyle, kendileri için uygun olan yumurtlama derinliğini ve ani hava değişikliklerinde de kendileri için uygun korunma yerini seçme şansı bulur.
- **Ön yavru büyütme (larva) havuzları:** Larva havuzları, 100–1000 m<sup>2</sup> büyüklüğünde, larvaların 3–8 hafta (genellikle 4-5 hafta) süreyle tutuldukları küçük ve sığ havuzlardır. Ancak, küçük olmaları kontrol açısından tercih edilmelidir.

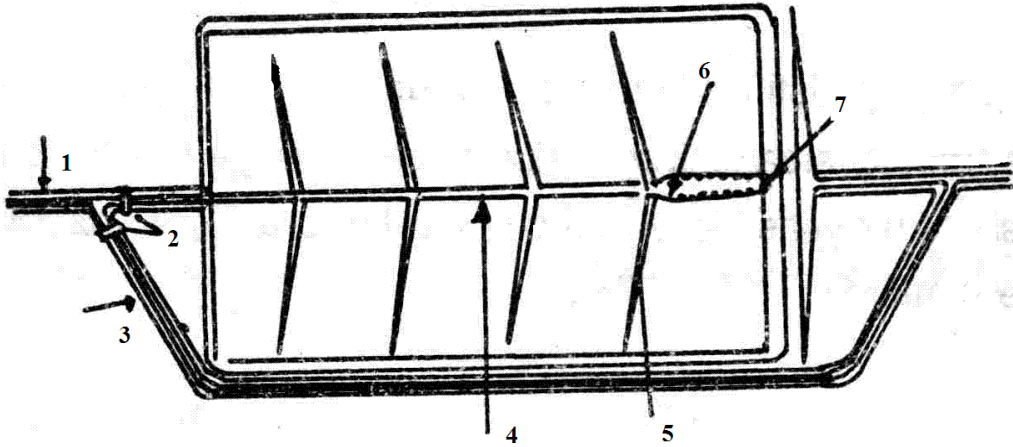


- **Yavru büyütme havuzları:** Yavru büyütme havuzları; yavruların 5–6 cm oluncaya kadar tutuldukları, larva havuzlarından biraz daha büyük (400 m<sup>2</sup> ile 5 ha arasında genellikle 1 ha'dan küçük) ve su giriş-çıkışının fazla olmadığı havuzlardır. Kışı soğuk geçen ve kışlatma havuzu bulunmayan işletmelerde, yavru büyütme havuzlarının kıyı kesimlerinde derinlik 1,5–2,0 m yapılarak yavruların kışı sorunsuz olarak geçirmeleri sağlanır.
- **Büyütme havuzları:** Bir yaşlı sazanların stoklandığı derinlikleri 1,0–3,0 m arasında değişen havuzlardır. Büyüklükleri 4000 m<sup>2</sup>'den hektarlara kadar değişir. Ancak, 400–500 m<sup>2</sup> büyüklükte çok sayıda küçük havuz yapılması kontrolün kolay olması nedeniyle tercih edilmelidir.
- **Bakım ve besleme havuzları:** İki yaşını tamamlayan sazanların stoklanarak pazar ağırlığına ulaştırılması için yoğun olarak beslendikleri havuzlardır.
- **Kışlatma havuzları:** Kış mevsiminin uzun sürdüğü soğuk bölgelerde kullanılır. Sazan balıkları su sıcaklığı 10–12 °C'nin altına düşünce, kışlatma havuzlarına alınır. Kışlatma havuzlarında yemleme yapılmadığından stoklama oranı yüksek tutulur. Kışlatma havuzlarının derinliği, 2–3 m arasında, büyüklüğü ise stoklanacak balık miktarına göre değişir. Kışlatma havuzlarında stoklama; 5–10 adet /m<sup>2</sup> “S1” (1 yaşındaki sazan balığı) ve 2–4 adet /m<sup>2</sup> “S2” (2 yaşındaki sazan balığı) olacak şekilde yapılır. Oksijen tüketiminin artmaması için havuzların tabanında bitki olmamalıdır. Havuz duvarlarında % 45 meyil olmalıdır. Su sıcaklığı 10 °C'nin üzerine çıktığında, sazanlar kışlatma havuzlarından alınır.
- **Stok ve pazarlama havuzları:** Üretim havuzlarından hasat edilen balıkların pazarlanıncaya kadar birkaç gün süreyle tutuldukları 500–1000 m<sup>2</sup> büyüklüğünde, zemini toprak, beton veya taş blokaj havuzlardır. Havuzlara bol miktarda temiz su verilerek balıklardaki muhtemel çamur kokusu giderilmiş olur. Stok ve pazarlama havuzlarında tutulan balıklara yem verilmediğinden, pazarlama süresinin çok uzun olmamasına dikkat edilmelidir. Aksi hâlde, balıklarda ağırlık kaybı olur. Stok ve pazarlama havuzlarına 5–15 kg/m<sup>2</sup> oranında stoklama yapılır. Su akışı, havuz suyunu en az günde iki defa değiştirecek şekilde düzenlenir. 1 kg balık için 10–15 l/dk.lık su akışı, çamur kokusunun giderilmesi için yeterli olur.
- **Damızlık havuzları:** Damızlık havuzlarının büyüklükleri işletmenin damızlık ihtiyacına göre değişir. Derinlikleri, 1 m kadardır. Damızlık havuzlarına verilecek su, temiz ve sıcaklığı 15–17 °C olmalıdır. Üreme dönemi yaklaştığında su sıcaklığı çeşitli uygulamalarla 18–20 °C'ye çıkarılır.

### 5.4.3. Sazan Havuzlarının Yapısal Özellikleri

- **Havuz büyüklüğü:** Küçük havuzlar, büyük havuzlardan daha verimlidir. 10 hektardan büyük havuzlar da iyi bakım ve gübreleme ile 1 hektar büyüklüğündeki havuz kadar verimli olabilir. Büyük havuzlarda mekanizasyon uygulamaları (havalandırma, otomatik yemleme sistemi vb.) verimli ve ucuz iş

gücü temin eder. Ancak, hastalıklarla mücadele bakımından büyük havuzlar daha masraflıdır. Büyük havuzlarda dezenfeksiyon zordur. Sazan havuzları alabalık havuzlarına göre daha büyüktür. Ancak, son yıllardaki eğilim, az sayıda büyük havuz yerine çok sayıda küçük havuz kullanma şeklindedir. Küçük havuzların en önemli avantajı, denetimin kolay olması ve herhangi bir hastalık görülmesi durumunda az sayıda balığın zarar görmesidir. Ancak, havuz büyüklüğünü su, arazi, toprak özellikleri ve işletmenin tipi gibi değişik faktörler etkilediğinden havuz büyüklüğüyle ilgili kesin bir ölçü vermek zordur. Asya'dan Uzak-Doğuya gidildikçe sazan havuzları küçülmektedir. Avrupa'da 5.000 m<sup>2</sup>'den büyük, Güney Avrupa'da ise 4-5 hektara varan büyüklüktedir. Çin' de 1.000-4.000 m<sup>2</sup> arasında olan sazan havuzları, sazanın en iyi geliştiği Java adasında, 30 m x 50 m boyutlarındadır. Afrika'da aile işletmelerinde ise daha küçüktür. Sazan havuzlarının büyüklüğü bölgenin özelliklerine göre değişmektedir.



1-Su girişi 2-Su dağıtım kapakları 3-Çevre kanalı 4-Ana boşaltım kanalı 5-Yan boşaltım kanalları 6- Balık hasat çukuru 7-Su boşaltım savağı

#### Resim 5.1: Sazan havuzunun kısımları

- **Havuz derinliği:** Sazan havuzlarının derinliği de arazi ve toprak özellikleri, iklim durumu ve hafriyat giderleri gibi ekonomik faktörlere bağlıdır. Genel kural, balık büyüdükçe havuz derinliğinin artıdır. Büyük sazanlar 30 cm'den daha sığ kıyıları kullanamaz. Büyütme havuzlarının derinliği 50-100 cm besleme havuzlarının derinliği ise, 150 cm civarında olmalıdır.
- **Havuz duvarları - setler:** Sazan havuzlarının duvarlarının meyli; duvarın hafriyatına ve yığılacak toprak miktarına, toprağın yapısına, havuz büyüklüğüne ve bölgenin iklim koşullarına göre 1/2-1/4 arasında değişir. Meyil 1/2'den fazla olduğunda, duvar toprakları havuz içerisine dökülür. Havuz alanı büyüdükçe meyil de 1/2'den 1/4'e düşer. Duvarların dış tarafında 1/1'lik meyil olması yeterlidir.

Havuz duvarları yığma toprak olduğunda, iyi sıkıştırılmış olmalıdır. Toprağın yığıldığı taban kısmında ot, humus tabakası ve çalı benzeri bitkiler bulunmamalıdır. Yığma yapılacak yüzeydeki ot ve bitkiler 15–20 cm derinliğe kadar temizlenir. En iyisi, duvar yapılacak kısımda 1,0–1,5 m genişliğinde ve 30–40 cm eninde bir şerit açmak ve killi toprağı bu şerit üzerine yığmaktır. Yeterince killi toprak bulunamazsa, duvarın 40–50 cm genişliğindeki kısmının killi topraktan yapılması uygun olur. Duvar toprağı az killi ve geçirgen ise duvar daha kalın yapılmalı ve ot tohumu ekilip kuvvetlendirilerek erozyon önlenmelidir.

Havuz yapımında taban verimli, yan duvarlar ise verimsiz topraklardan yapılmalıdır. Havuz duvarlarının taban ve üst kısımlarının genişliği, arazinin meyline, toprağın yapısına, havuzun büyüklüğüne, işletmenin tipine ve kapasitesine bağlı olarak değişir. Yemleme ve hasadın kolay olması için havuz duvarlarının üst kısımları geniş olmalıdır. En iyisi birkaç havuza hizmet edecek şekilde havuz aralarında 3–4 m genişliğinde, betondan veya sertleştirilmiş setler yapılmasıdır. Bu şekilde, araç geçişi de sağlanmış olur. Sızmaya ve çatlamaya neden olacağından, havuz duvarlarına ağaç dikilmemelidir. Rüzgârın oluşturacağı toprak erozyonunu önlemek için ağaç dikilmesi gerekiyorsa, duvarların arka tarafında emniyetli mesafe bırakılmalıdır.

- **Çevre kanalları:** Sazan havuzlarındaki çevre kanalları, besin maddelerinin su akıntısıyla havuzdan akıp gitmesini önlemek ve havuzları sel ve taşkından korumak için yapılır. Çevre kanalları, balık hasadının rahat yapılabilmesi için hasat çukuruna devamlı su sağlanmasında da yardımcı olur. Çevre kanallarının derinliği ve genişliği, havuzun büyüklüğü ve suyun debisine göre değişir. Çevre kanallarının kenar meyli genellikle 1/1'dir. Ancak, gevşek topraklarda ve büyük su akıntısı tehdidi olan yerlerde meyil, 1/1.5 olmalıdır. Aşınma nedeniyle, çevre kanallarının havuz duvarlarına çok yakın olarak inşa edilmemesi gerekir. Kanallardaki aşınmayı önlemek için kanal tabanına kil takviye edilir.
- **Havuz tabanı:** Sazan havuzlarının tabanında %3 meyil olması yeterlidir. Eğim, %1'den az olduğunda, havuz suyu tamamen boşaltılamaz. %5'ten fazla meyil olduğunda, havuzun verimli çamur tabakası derinlere doğru kayar. Havuz tabanının ortasında ana drenaj (su boşaltım) kanalı bulunur. Kanalin büyüklüğü ve derinliği havuz büyüklüğüne göre değişir. 1-3 ha büyüklüğünde havuz için 45-60 cm derinlik ve 90-140 cm genişlik yeterlidir. Havuzların bakım, dezenfeksiyon ve gübreleme işlemlerinin makineyle ve kolaylıkla yapılmasını sağlamak için havuz tabanında sayıları havuz büyüklüğüne göre değişen ve ana drenaj kanalına açılan kenardan ortaya doğru balıksırtı şeklinde boşaltım kanalları bulunur.
- **Su girişi ve çıkış savakları:** Su akışının kontrolü, havuza yabancı ve zararlı balık girişini engellemek için gerekli önlemlerin alınmasına olanak sağladığından, havuza su girişinin mümkün olduğu kadar yüksekte olması arzu edilir. Havuzdan su çıkışı, boşaltım savakları ile sağlanır. Boşaltım savakları havuz suyunun seviyesinin ayarlanmasına ve havuz suyunun boşaltılmasına hizmet eder. Çıkış savağı, ahşap veya betondan yapılır. Çıkış savağı, ana drenaj kanalının sonunda ve havuz duvarının alt kısmından (duvardan) biraz içeridedir. Duvarla savak arasındaki mesafenin en az 30–50 cm olması önerilir. Su çıkış

savağı dikdörtgen prizma şeklinde olup arka arkaya üç kapağın konmasına yarayan 3 yiv (yuva) bulunur. 1. yive balıkların kaçmasını engellemek için demir tel ızgara, 2. ve 3. yivlere 10–20 cm genişliğinde ve üst üste konduğunda su sızdırmayacak şekilde birbirine geçmeli tahta kapaklar yerleştirilir. 1. yive yerleştirilen tel ızgara havuzdaki su derinliği kadar yükseklikte olabileceği gibi su yüzeyinden tabana doğru belli bir yüksekliğe kadar da olabilir. Tahta kapaklar, havuzdaki su seviyesini ayarlamaya ve havuz suyunu tabandan veya Üstten boşaltmaya yarar. Su çıkış savağının tabanına balıkların zarar görmemesi için tercihen plastik su tahliye borusu monte edilir.

- **Balık toplama yeri ve hasat çukuru:** Balık hasat çukuru, ana tahliye kanalının bitiminde su çıkış savağının önünde ana tahliye kanalı genişletilerek ve derinleştirilerek daha derin ve geniş kanal şeklinde yapılabilir. Hasat çukurunun tabanı ve duvarları taş blokaj veya betondan yapılıdır. Çevre kanalından sürekli gelen taze suyla beslenme şansı ve çevre kanalının bir parçası olarak düşünülmesi nedeniyle, hasat çukuru genellikle havuz dışına yapılıdır. Bu durumda, su çıkış borusunun çapı, 25–30 cm olmalıdır. Hasat çukurunun boyutları, havuzun büyüklüğüne ve işletmenin kapasitesine (hasat edilecek balık miktarına) bağlı olarak değişir. 10 ha büyüklüğündeki bir havuz için 0,5–1,0 m eninde ve 2.30–2.00 m boyunda bir hasat çukuru yeterlidir. Hasat çukurunun temel özelliği, hasadın kolay yapılmasını sağlamasıdır. Hasat çukurunda hasat edilen balıklar, yakınındaki toplama yerine taşınarak taze suya yerleştirilir. Böylece çamur kokusundan arındırılmış olur.

#### 5.4.4. Sazan Havuzlarının Bakımı ve Gübrelenmesi

- **Sazan havuzlarının bakımı:** Sazan havuzlarının bakımı günlük, aylık ve yıllık olarak yapılır. Sazan havuzlarının bakımı kısa ve uzun süreli onarımları ve verimi artırmak için yapılan işleri kapsar. Havuzların kısa süreli bakımı; su giriş-çıkışının, su boşaltım savağının ızgaralarının, kanal ve havuz duvarlarının ve balık ölümlerinin kontrolünü içerir. Yıllık bakım; sonbaharda balık hasadından sonra havuzların onarımını ve verimi artırma çalışmalarını kapsar. Boşalan havuzların kış boyunca gereken bakım ve onarımları yapılarak bir sonraki üretim periyoduna hazırlık yapılır. Doğal gıdanın önemli kısmını oluşturan zooplantonlarla havuz tabanındaki sinek larvaları ve kurtların yeterli miktarda gelişmesi için havuz tabanı kurutulup sürülür. Toprağın aktif hâle getirilmesi için kireçleme yapılır.
- **Havuz tabanının kurutulması:** Havuz tabanının verimi, 5–10 cm'lik çamur tabakasından ileri gelir. Verimli olan bu tabaka kalın olduğunda kuruyuncaya kadar beklemelidir. Havuz tabanının kurutulmasında en büyük rolü, ana ve yan boşaltım kanalları oynadığından, yıl boyu gelen çamurla tıkanmış olabilir. Boşaltılıp temizlenmeleri gerekir. Balık hasat çukuru da çamurla dolmuş olabileceğinden, temizlenir. Su tahliye boruları da kontrol edilerek varsa arızaları giderilip gelecek üretim sezonuna hazır hâle getirilir.

Havuz tabanının kurutulmasının temel amacı, çamur içerisindeki organik maddenin oksijen ile mineralizasyonunun sağlanması ve bitki besin maddesi hâline dönüşerek gelecek yılın doğal gıda üretimi için kullanılmaya hazır hâle getirilmesidir. Havuz tabanının kuruda kalacağı süre çamurun miktarına ve yapısına, havuzun özelliğine ve iklim koşullarına bağlıdır. Yeterli havalanma olması için 8-14 günlük kuruma süresi yeterlidir. Çok kısa süre yetersiz, çok uzun süre ise kuruyan havuz taban toprağındaki inorganik maddelerin rüzgârlarla sürüklenmesi ile doğal gıda üretme özelliğinin kaybolmasına neden olur.

- **Havuz tabanının sürülmesi:** Havuz tabanındaki çamur kurutulurken havuz tabanının sürülmesi ihmal edilirse, sadece havuz tabanının yüzeyindeki toprak havalanır. Havuz tabanındaki toprağın sürülmesi birçok yönden faydalıdır.
  - Toprağın ufalanmasını sağlayarak havalanma yüzey alanını genişletir. Oksijen girişini kolaylaştırarak gerçek kuruma sağlar. Böylece, mineralizasyon toprağın daha derininde ve hızlı olur.
  - Çamur tabakası sürülmezse çatlar. Oluşan çatlaklarda nem tutulur ve havalanma engellenir. Geçirgen topraklarda çatlaklar geçirimsiz tabakaya kadar ulaşır ve havuz tabanı su sızdırır duruma gelir. Yağmur sularıyla yıkanan besin tuzları çatlaklardan aşağılara iner. Çamur tabakasının sürülmesi, bu olumsuzlukları engeller.
  - Fazla miktarda ot gelişmiş sazan havuzları boşaltıldığında, kalın bir bitki tabakası hâlinde havuz tabanını örter. Bitkilerin altındaki çamur tabakası kuruyamaz. Havuz tabanının kuruyup havalanabilmesi için bitkilerin parçalanması gerekir.
  - Havuz tabanında verimli olan 5-10 cm'lik çamur tabakasının işlenmesi gerekir. Sürme işlemi, özellikle kumlu tabanlarda derin yapılırsa, verimsiz tabaka üste çıkmış olur. Bu durumda, havuz tabanı hem verimsiz hâle gelir hem de su sızdırır.
- **Havuz tabanının kireçlenmesi:** Sonbaharda balık hasadından sonra havuz tabanının kireçlenmesi, aktiviteyi artırmak, dezenfeksiyonu ve gübrelemeyi sağlamak için yapılır. Havuz tabanında yeterli çamur varsa, sönmemiş kireç kullanılır. Su ile birleşince kireç kaymağına dönüşen sönmüş kireç, havuz tabanındaki toprağı tutarak verimli hâle getirir. Ayrıca, virüslerin, balık kurdu ve sazan biti gibi parazitlerle bulaşıcı mikropların ölmesini sağlar. Dezenfeksiyon için % 85 oranında CaO içeren sönmemiş kireç balık hasadından sonra 2.000-2.500 kg/ha olacak şekilde ufalanarak nemli havuz tabanına serpilir. Kuru havuz tabanına serpilecek sönmemiş kireç, dezenfeksiyon etkisi de göstermez. Dezenfeksiyon için verilecek toplam kireç miktarı, 8-15 gün aralıklarla 2-3 defada verilmelidir. Çamurun aktif hâle gelmesi için de kirecin aralıklarla verilmesi gereklidir.
- **Sazan havuzlarının gübrenmesi:** Sazan havuzlarında gübreleme; balık üretimi, rüzgâr, toprağı sızma, yıkanma ve havuzdaki kaba bitkiler tarafından harcanan doğal besin maddelerinin (fitoplankton ve zooplankton) tekrar havuza kazandırılması ve düşük asit bağlama kapasitesi (ABK) ve pH değerlerinin

yükseltilmesi ile tesbit edilmiş besin maddelerinin serbest kalarak kullanılabilir hâle gelmesi için yapılır. Bu amaçla;

- Kireçli gübreler,
- Fosfatlı gübreler,
- Azotlu gübreler,

## 5.5. Larva Büyütme

Yumurtlama havuzlarında yumurtadan çıkan yavrular bir hafta içerisinde küçük ve kontrolü kolay olan ön yavru büyütme (larva) havuzlarına veya doğrudan yavru büyütme havuzlarına nakledilir. Larva havuzlarında yetiştiricilik, sazan yetiştiriciliğinin temelini oluşturur. Larvalar, burada 5 cm boya gelinceye kadar büyütülür. Damızlıklar yumurtlama havuzlarına yerleştirildiğinde, işletmede varsa ön yavru büyütme havuzu, yoksa yavru havuzlarına su doldurulur ve gübreleme yapılarak yumurtadan çıkan yavruların doğal yemi hazır olur.

Larvalar, bu havuzlara 100.000–300.000 adet/ha olacak şekilde stoklanır. Larva havuzundaki yavrular doğal yem miktarına bağlı olarak bir ay sonra yaklaşık 1 g ağırlığa ulaştıklarında hasat edilip yavru büyütme havuzlarına stoklanır.

Havuzdaki doğal yem miktarı yetersiz olduğunda gelişmeyi hızlandırmak için larvalar yerleştirildikten 8–10 gün sonra iyi kalitede yapay yem de verilmeye başlanır. Bu dönemde, koşullara bağlı olarak %75'e varan oranda kayıp olabilir. Yavruların hasadında su tahliye borusunun ucu su tahliye kanalına bağlanır. Tahliye kanalının ucuna küçük gözlü torba ağ gerilir. Larva havuzunun su çıkış savağı açılır. Yavrular suyla birlikte bu torbaya dolar. Yavrular buradan kepçeyle kovalara doldurularak yakındaki içi su dolu bir tanka boşaltılır. Burada toplanan yavrular sayılarak yavru büyütme havuzlarına stoklanır.

## 5.6. Yavru Büyütme Havuzlarında Yetiştiricilik

Larva havuzlarından hasat edilen yaklaşık 1 g ağırlığındaki yavrular, yavru büyütme havuzlarına 5–20 adet/m<sup>2</sup> oranında stoklanır. Yumurtlama havuzundan alınan larvalar stoklandığında bu oran 25–30 adet/m<sup>2</sup>'ye çıkarılır.

Yavru büyütme havuzu larva havuzu olarak kullanılırsa, 500–1000 m<sup>2</sup> büyüklükte yapılır. Yavrular 8 hafta tutulacaklarsa büyüklük, 2000 m<sup>2</sup>'ye çıkarılır. Yavru büyütme havuzları 50–70 cm derinliğindedir. Larvalar yumurtlama havuzlarından larva havuzuna alındığında, yavru büyütme havuzlarına su doldurularak 4 hafta sonrası için gerekli doğal yemlerin oluşumu sağlanmış olur. Yavrular ilkbahara kadar yavru büyütme havuzlarında tutulur. Ancak, soğuk bölgelerde yavru büyütme havuzlarının yeterli derinlikte olması gerekir. Derinlik yeterli olmadığında kışlatma havuzlarına nakledilir. 1. yıldaki yetiştiricilikte (ilkbahara kadar) kayıp oranı, %75'e kadar çıkabilir. Yavru büyütme havuzlarında 15–20 g'dan 50–60 g ağırlığa ulaşan yavrular ilkbaharda yetiştirme ve semirtme havuzlarına alınır. Yavru büyütme havuzları, temmuz-ağustos ayında yeni yavrular stoklanıncaya kadar boş tutulur. Bu süre zarfında parazitlere karşı dezenfekte edilir ve gübrenir.

## 5.7. Bir Yaşlı Sazanların Büyütme Havuzlarında Yetiştiriciliği

Büyütme havuzları, şekil ve yapı bakımından işletmenin tipine ve bulunduğu bölgeye göre değişiklik gösterir. Büyüklükleri ve derinlikleri işletmenin amacına, suyun durumuna, arazinin topografik yapısına ve besleme durumuna göre planlanır.

Ancak, havuz alanı büyüdükçe kontrol gücüğü olacağından, küçük havuzlar (400–500 m<sup>2</sup>) önerilir. Derinlikleri, 1–3 m arasında değişir. Derinliğin 1 m'den kademeli olarak 3 m'ye çıkacak şekilde yapılması kışı soğuk geçen bölgelerde balıkların alternatif yaşam alanları bulmasına ve kışı daha rahat geçirmesini sağlar. Bu mümkün olmadığında, kışı geçirmeleri için kışlatma havuzlarına alınır. Büyütme havuzlarında stok miktarı havuzun durumuna, balığın büyüklüğüne ve su miktarına göre değişir. 9-12 cm boy ve 40-50 ağırlığındaki 1 yaşlı yavrular 0,5-2,0 adet/m<sup>2</sup> oranında stoklanır. Büyütme havuzlarında ikinci yılın sonunda kayıp oranı az olup %10–15 kadardır.

## 5.8. İki Yaşlı Sazanların Semirtme Havuzlarında Yetiştiriciliği

Büyütme havuzları veya kışlatma havuzlarında kışı geçiren ve 2 yaşını tamamlayan sazanlar, 3. yetiştirme yılı için semirtme havuzlarına alınır. Bu havuzlarda 1000–1500 g'lık pazar ağırlığına gelinceye kadar yoğun şekilde beslemeye tabi tutulur. Havuz büyüklüğü ve stok miktarı, işletmenin koşullarına ve su miktarına bağlıdır. Üretilebilecek balık miktarı; kontrolsüz (ekstansif) yetiştiricilikte 100–200 kg/ha'dan 500–600 kg/ha'ya, kontrollü (entansif) yetiştiricilikte ise 8–10 ton/ha'dan 40-50 ton/ha'ya kadar değişmektedir.

Avrupa ülkelerinde olduğu gibi 3 ton/ha'lık üretim hedeflendiğinde, 10.000 S1/ha veya 2.000 S2-3/ha stok yapılabilir. 3. yıl yetiştiricilikte kayıp oranı %5–10 kadardır. Kayıpların büyük bölümü (%70'i) enfeksiyondan kaynaklanır. Yarı entansif üretimde tamamlayıcı yem olarak insan tüketimine uygun olmayan karbonhidratça zengin arpa, baklagil, mısır, yulaf, buğday ve pirinç gibi dane yemler kırılarak veya ıslatılmış hâlde verilir. Tane yemlerden arpanın ıslatılmış olarak verilmesine özel özen gösterilmelidir. Buğday ve mısırın kırılarak verilmesi değerlendirilebilirliğini artırır. Kök ve yumru yemlerden patates tamamlayıcı yem olarak verilebilir. Ancak, yüksek oranda su ihtiva ettiğinden dane yemlere oranla daha fazla miktarda kullanılması gerekir. Fiyat açısından diğer dane yemlerle karşılaştırma yapılarak kullanılması tavsiye edilir.

## 5.9. Çeltik Tavalarında Yetiştiricilik

Çeltik tavaları su doldurulduğunda, sazanlar da yerleştirilir. Ancak, su derinliğinin yeterli olması ve çeltik tavalalarının en az bir hafta önce su altına alınmış olması gerekir. Ayrıca tavalarda sürekli su bulunması, etraflarının sağlam ve yüksekçe duvarlı olması ve hasat için yeterli eğimde olması gerekir. Küçük çeltiklerin zarar görmemesi için tavalara çeltik dikiminden 5–10 gün sonra balık stoklanması daha uygun olur.

Çeltik tavalalarında sazan yetiştiriciliğinin yaygın olduğu ülkeler; Hindistan, Çin, Endonezya, Japonya, Tayland, İtalya, Macaristan, Romanya ve Mısır'dır. Hindistan'da yetiştiricilik 1500 yıl önce başlamıştır. Endonezya'da 100 yılı aşkın bir süreden beri yapılmaktadır. Endonezya'da Java adalarında 65.000 ha'lık çeltik tarlalarında yılda 9.000 ton

sazan üretilmektedir. Ayrıca, 1 yıl çeltik–1 yıl balık (Polowidjo metodu) veya 3 yıl çeltik–3 yıl balık (Panjelag metodu) şeklinde münavebe uygulanmaktadır. Bu şekilde, arazi daha ekonomik olarak kullanılmış olur. Bu şekilde yetiştirmenin çeltik ürününde %5–15 oranında artış sağlandığı bildirilmektedir. Endonezya ve Güney Asya ülkelerinde çeltik tavalara 2-3 cm veya 8-10 cm boyda sazan yavruları yerleştirilmektedir. Birinci ve ikinci yabancı ot toplanması arasındaki 5 haftalık dönemde 1 cm'lik yavrular 3–5 cm boya ulaşır.

Bu dönemde su derinliği, 6–10 cm kadardır. İlk yabancı ot mücadelesinden sonra su seviyesi, 20 cm'ye çıkarılır. 8–10 cm'lik yavrular 1000–2000 adet/ha oranında stoklandıklarında, yaklaşık 1,5 ay sonra 40–100 g ağırlığa ulaşır. Endonezya'da yıllık sazan üretimi 139 kg/ha'dır.

Mısır'da çeltik, haziran ortasında ekilir. İki hafta sonra sazan stoklanır. Hasat eylülde yapıldığından, balıkların 2–3 aylık büyüme periyodu olur. Balıklar yaklaşık 2 ayda %20 kayıpla 200 g ağırlığa ulaşır. Balık üretimi, 200 kg/ha kadardır. Mısır'da 200.000 hektardan fazla çeltik tarlası bulunmaktadır. Bu tarlaların yarısı balık üretiminde kullanılmış olsa yılda 20.000 ton sazan üretilebilir.

Japonya'da çeltik tavalarda, yemleme yapılmaksızın 145 kg/ha ve ipek böceği krizaliti ile tamamlayıcı yemleme yapılarak 700–1000 kg/ha sazan üretilmektedir. Haziran'da çeltik Ekiminden 10 gün sonra, tavalara 1 aylık sazan yavruları stoklanmakta ve Eylül ortası veya Ekim sonunda çeltik hasadından önce balıklar hasat edilmektedir. Hasat edilen balıklar havuzlarda bir iki kış geçirdikten sonra veya çeltik tavalara 1–2 yazlık sazanlar stoklanıp 3. yılsonunda 370–750 g olduklarında yemeklik olarak pazara sunulmaktadır. Son yıllarda deniz balıkçılığındaki gelişme nedeniyle Japonya'da çeltik tavalarda sazan üretimi düşmüştür.

Son yıllarda çeltik tavalarda sazan yetiştiriciliğinin gerilemesi, çeltik tarımında yoğun ilaç kullanımı ve çeltiğin ekimi yapılan bütün yerlerde hemen hemen aynı zamanlarda hasat edilmesi nedeniyle pazara sunulan yavru balık miktarının bol olması ve fiyatının düşmesidir. Satılmayan sazanlar için havuz yapılması veya devlet tarafından alınarak balıklandırma yapılacak su kaynaklarında kullanılması mümkündür. Çeltik tavalarda yetiştiricilik havuz yetiştiriciliği ile birlikte yapıldığında bu sorunlar ortadan kalkacaktır. Ayrıca, ülkemizde sazan yetiştiren işletmelerin en büyük sorunu, yavru sazan teminidir.

## **5.10. Endüstriyel Sazan Yetiştiriciliği**

Sıcak ve ılık sulara uygulanan yetiştiricilik tekniğidir. 24–25 °C sıcaklıkta ve en az 4–5 mg/l oksijen içeren sulara pelet yemlerle yapılan yetiştiriciliktir. Yumurtadan çıkan yavrular, 1 yılda 3 kg'ın üzerine kadar büyüebilmektedir. Soğuk su, bazı Avrupa ülkelerinde brülör ile ısıtılabilir. Ancak, bu pahalı bir sistemdir. Kuzey ülkelerinde yavrular 1 g oluncaya kadar sıcak su tesislerinde yetiştirilmekte ve ilkbahar başlangıcında havuzlara stoklanmaktadır. Böylece, yemeklik sazan üretimi için gerekli süre iki yıla indirilmektedir. Üretim periyodunun iki yıla düşürülmesi, ekonomik açıdan yararlı olmakta ve suyun ısıtılması için yapılan masrafı karşılamaktadır.

Soğuk suyun ısıtılarak kullanılmasına dayanan ve "Kapalı Dolaşım Sistemi" adı verilen sistemde su kullanıldıktan sonra biyolojik olarak temizlenip kaybolan sıcaklığı kadar ısıtılarak tekrar kullanılmaktadır. Çeşitli faktörlerle (buharlaştırma, taşma vs.) kaybolan su



devamlı tamamlanmakta ve sıcaklığı da istenilen sıcaklığa çıkarılıp kullanılmaktadır. Bu sistemde su değişimi, yılda bir veya iki defa yapılır. Suyun biyolojik olarak temizlenmesi işlemleri, bakteri içeren aktif çamurla sağlanır. Suyun biyolojik temizlenmesinin esasları, yem ve metabolizma artıkları ile oluşan  $\text{NH}_3$ 'ün nitrifikasyon ve denitrifikasyon olayları ile  $\text{N}_2$  hâline dönüşümüne kadarki işlemlerin sağlanmasıdır.

Sıcak su yetiştiriciliğinin bir başka şekline "Açık Sistem" adı verilir. Atom reaktörleri, elektrik fabrikaları ve diğer fabrikaların ılık veya sıcak hâle gelmiş soğutma sularının sazan yetiştiriciliğinde kullanılmasıdır. Bu sistemde kullanılan su bir daha kullanılmaz. Bu sularda, sazanın dışında suyun sıcaklığına göre entansif olarak alabalık veya yılan balığı da yetiştirilebilmektedir. Bu nedenle, bu yetiştiricilik sistemine endüstriyel yetiştiricilik denilmektedir.

Sıcak sularda endüstriyel sazan yetiştiriciliği Türkiye için gelecek vaat eden bir yetiştiricilik tekniğidir. Ayrıca, diğer soğuk ülkelerde olduğu gibi suyun ayrıca ısıtılmasına gerek de yoktur. Çünkü Türkiye'de Batı Anadolu'da ve Anadolu'nun iç kesimlerinde çok sayıda doğal sıcak su kaynağı (kaplıca veya banyo suları) mevcuttur. Sıcak su yetiştiriciliğinde, 1 m<sup>3</sup> ten 100–200 kg üretim elde etmek mümkündür. Ancak, yoğun yemleme uygulandığından ve suyun sıcaklığı nedeniyle O<sub>2</sub> yetersizliği olur. Bu nedenle, su yenilenmesi sağlanmalı veya yapay havalandırma yapılmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

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

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yukarıda belirtilen kriterlere göre sazan üretimi yapabileceğiniz bir arazi belirleyiniz.	
➤ Yetiştiricilik yapmak için belirlediğiniz bölgedeki suyun özelliklerini belirleyip üretime uygunluğunu test ediniz.	
➤ Üretim miktarı ve amacına göre havuz tipini belirleyiniz.	
➤ Üretim miktarı ve amacına göre havuz büyüklüğünü belirleyiniz.	
➤ Belirlediğiniz havuz tiplerini yukarıdaki kriterlere göre inşa ediniz.	➤ Hijyen kurallarına uyunuz.
➤ Havuzların verimini artırmak için bakımını ve gübrelemesini yapınız.	➤ Tanktaki su sıcaklığını kontrol ediniz.
➤ Yumurtadan çıkan larvaları bir hafta sonra larva büyütme havuzlarına alınız ve 5 cm boya ulaşana kadar burada besleyiniz.	➤ Balıkları strese sokacak hareketlerden uzak durunuz.
➤ 5 cm boy ve ortalama 1 grama ulaşan larvaları yavru büyütme havuzlarına alınız ve 50–60 gram ağırlığa ulaşana kadar besleyiniz.	
➤ Bu ağırlığa ulaşan yavruları semirtme havuzlarına alınız ve pazar boyuna (1000–1500 gram) ulaşmaya kadar besleyiniz.	

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

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

1. ( ) Sazan havuzu yapılacak arazinin kara tarımına uygun olmaması, su tutma kapasitesinin yüksek olması ve toprağın doğal verimliliğe sahip olması gerekir.
2. ( ) Sazan yetiştiriciliği için PH, en ideal 3–5 arasında olmalıdır.
3. ( ) Sazan üretilen sulara evsel ve endüstriyel atık sular karışmamalıdır.
4. ( ) Sazanların doğal olarak yumurtlamasında, su girişinin müstakil olduğu Dubisch ve Hofer tipi havuzlar kullanılmaktadır.
5. ( ) Havuzlarının tabanında %15 meyil olması yeterlidir.
6. ( ) Havuz tabanı; virüslerin, balık kurdu ve sazan biti gibi parazitlerle bulaşıcı mikropların ölmesi için kireçlenir.
7. ( ) Sazan havuzlarında gübreleme; balık üretimi, rüzgâr, toprağa sızma, yıkanma ve havuzdaki kaba bitkiler tarafından harcanan doğal besin maddelerinin tekrar havuza kazandırılması ve düşük asit bağlama kapasitesi (ABK) ve PH değerlerinin yükseltilmesi ile tespit edilmiş besin maddelerinin serbest kalarak kullanılabilir hâle gelmesi için yapılır.
8. ( ) Havuzlarda sazan yetiştiriciliğinde kısmi ve tam olmak üzere başlıca iki işletme tipi görülür.
9. ( ) Yumurtlama havuzlarında yumurtadan çıkan yavrular 3 hafta içerisinde küçük ve kontrolü kolay olan ön yavru büyütme (larva) havuzlarına veya doğrudan yavru büyütme havuzlarına nakledilir.
10. ( ) Havuzdaki doğal yem miktarı yetersiz olduğunda gelişmeyi hızlandırmak için larvalar yerleştirildikten 8-10 gün sonra iyi kalitede yapay yem de verilmeye başlanır.
11. ( ) Larva havuzlarından hasat edilen yaklaşık 1 g ağırlığındaki yavrular, yavru büyütme havuzlarına 5-20 adet/m<sup>2</sup> oranında stoklanır.
12. ( ) Büyütme havuzları veya kışlatma havuzlarında kışı geçiren ve 2 yaşını tamamlayan sazanlar, 3. yetiştirme yılı için semirtme havuzlarına alınır.

## 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 Değerlendirmeye” geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Yakınıınızda bulunan sazan üretim ve yetiştirme tesisine giderek üretim ve yetiştirme çalışmalarına katılıңыз.

## KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yukarıda belirtilen kriterlere göre sazan üretimi yapabileceğiniz bir arazi belirlediniz mi?		
2. Yetiştiricilik yapmak için belirlediğiniz bölgedeki suyun özelliklerini belirleyip üretime uygunluğunu test ettiniz mi?		
3. Üretim miktarı ve amacına göre havuz tipini belirlediniz mi?		
4. Üretim miktarı ve amacına göre havuz büyüklüğünü belirlediniz mi?		
5. Belirlediğiniz havuz tiplerini yukarıdaki kriterlere göre inşa ettiniz mi?		
6. Havuzların verimini artırmak için bakımını ve gübrelmesini yaptınız mı?		
7. Damızlık olabilecek dişi ve erkek balıkları seçtiniz mi?		
8. Yukarıda belirtilen şekilde yapay yuvalar hazırlayarak sazan yavrusu ürettiniz mi?		
9. Yukarıda belirtilen şekilde hapa ve kakabanlarla sazan yavrusu ürettiniz mi?		
10. Anaçlara enjekte edilmek üzere hipofiz çıkartıp hazırladınız mı?		
11. Hipofiz uygulamasından önceki işlemleri yaptınız mı?		
12. Hipofizi yukarıdaki işlem sırasını izleyerek enjekte ettiniz mi?		
13. Dişi ve erkek balıklardan yukarıdaki işlem sırasını izleyerek yumurta ve sperm aldınız mı?		
14. Elde ettiğiniz yumurtaları spermeleri döylediniz mi?		
15. Döllü yumurtaları kuluçka kaplarına yerleştirdiniz mi?		
16. Yavru çıkışını kontrol ettiniz mi?		
17. Çıkan yavruları yavru büyütme kaplarına alarak beslediniz mi?		

<b>18.</b> Yumurtadan çıkan larvaları bir hafta sonra larva büyütme havuzlarına alıp ve 5 cm boya ulaşana kadar burada beslediniz mi?		
<b>19.</b> 5 cm boy ve ortalama 1 grama ulaşan larvaları yavru büyütme havuzlarına aldınız mı ve 50–60 gram ağırlığa ulaşana kadar beslediniz mi?		
<b>20.</b> Bu ağırlığa ulaşan yavruları semirtme havuzlarına aldınız mı ve pazar boyuna (1000–1500 gram) ulaşıncaya kadar beslediniz mi?		

## 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	Y
2	D
3	D
4	Y
5	D
6	Y
7	D
8	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	D
5	D
6	Y
7	D
8	D
9	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	D
5	Y

## ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	Y
4	D
5	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	D
5	Y
6	D
7	D
8	D
9	Y
10	D
11	D
12	D

## KAYNAKÇA

- ATAY D, **İç Su Balıkları ve Üretim Tekniđi**, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fak. Yayınları:1035, Ders Kitabı: 300, 1981.
- ATAY D. ve M.S. ÇELİKKALE, **Sazan Üretim Tekniđi**, San Matbaası, 1983.
- ÇELİKKALE M.S, **Balık Üretimi, Hayvan Yetiştirme Ders Notu**, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fak. Yayınları, Teksir Nu:68, 1981.
- ÇELİKKALE M.S, **İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği**, Cilt II, KTÜ, Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Genel Yayın Nu:128, Fakülte Yayın Nu:3, 1988.