



**Bu Dosya**  
**<https://ziraatweb.com>'dan**  
**İndirilmiştir.**

Eğer bu dosya size aitse ve kaldırılmasını istiyorsanız lütfen ziraatweb.com adresinde bulunan "İletişim" kısmından bize bildirin. Bize bildirilmeyen dosyalar konusunda sorumluluk kabul etmiyoruz.

[ders notları](#)

Mail Adresimiz: [iletisim@ziraatweb.com](mailto:iletisim@ziraatweb.com)

İnstagram Adresimiz: [@ziraatweb](#) Forum Adresimiz: [Forum](#)



*Milletimiz çiftçidir. Milletin çiftçilikteki çalışma imkanlarını, asri ve iktisadi tedbirlerle en yüksek seviyeye çıkarmalıyız.*

**Mustafa Kemal ATATÜRK**

ALABALIK BİYOLOJİSİ

ve

YETİŞTİRME TEKNİKLERİ

**PROF DR HİJRAN YAVUZCAN**

Yaşam ortamı bakımından berrak, temiz, serin ve oksijen yönünden zengin sularda yaşamayı tercih eden alabalık *Salmonidae* familyasında yer alırlar. Morfolojik olarak yağ yüzgeci ile karakterizedirler. *Salmonidae* familyasında ekonomik yetiştiricilik ve doğal suların balıklandırılması için önem arz eden çeşitli alabalıklar 3 cinsin türleridir:

- A- *Salmo*
- B- *Salvelinus*
- C- *Oncorhyncus*

## **Dünya genelindeki en çok tanınan türler:**

- -*Salmo salar Linnaeus* (Atlantik Salmonu)
- -*Salmo turutta f.turutta Linnaeus*(Deniz alabalığı)
- -*Salmo trutta f.fario Linnaeus* (Dere alabalığı)
- -*Onchorhynchus mykiss Walbaum* (Gökkuşığı alabalığı)
- -*Salvelinus fontinalis Mitchill* (Kaynak alabalığı)
- -*Salvelinus alpinus Linnaeus* (Alp alabalığı)
- - *Salvelinus namaycush Walbaum*(Göl alabalığı)

## Ülkemizin yerel alabalıkları:

- - *Salmo trutta macrostigma Dumeril* (Anadolu dağ alabalığı)
- - *Salmo trutta abanticus Dumeril* (Abant alabalığı)
- - *Salmo trutta caspius Kessler* (Aras alabalığı)
- - *Salmo trutta labrax Pallas* (Karadeniz alabalığı)
- - *Salmo trutta f.lacustris Linneaus* (Göl alabalığı)

Bu türler içerisinde en yaygın olanı Gökkuşığı alabalığıdır. Bu türün seçilmesinin en önemli nedenleri:

- Gökkuşığı alabalığının çevre koşullarına çok iyi uyum göstermesi yanında özellikle yüksek sıcaklıklara oransal olarak dayanıklı olması,
- Aktif yem alması nedeniyle yemlenmesinin kolay olması ve yemi değerlendirmesinin daha iyi olması yönünden iyi bir büyüme göstermesi,
- Daha yüksek ilkbahar sıcaklığında dere alabalığı ve kaynak alabalığı gibi diğer alabalık türlerine göre daha kısa süreli kuluçka dönemine sahip olması.

# **SU KOŞULLARI**

## **Kaynak tipleri:**

- Kaynak suları**
- Dere veya ırmak suları**
- Göl veya gölet suları**
- Yer altı suları**

## **SU KALİTESİ**

Kabul edilen bazı değerler:

<i>Sıcaklık</i>	:	20
<i>Oksijen</i>	:	7 mg/lt
<i>pH</i>	:	5,5-8,5
<i>Oksijen tük.</i>	:	6 mg/lt
<i>Amonyum</i>	:	1,0 mg/lt
<i>Nitrit</i>	:	0,2mg/lt
<i>Nitrat</i>	:	10 mg/lt
<i>KOİ</i>	:	40 mg/lt
<i>BOİ</i>	:	15 mg/lt



## SU MİKTARI İLE BALIK ÜRETİM İLİŞKİSİ

1 kg alabalığın 1 saatte tükettiği oksijen esas alınarak hesaplandığında 50 gr'dan küçük balıkların 1 kg ının 1 saatte 500-600 mg oksijen tükettiği, 50 gr dan daha büyük balıkların ise toplam 1 kg'ının 1 saatte 400-500 mg oksijen tükettikleri göz önünde bulundurulur. Bu veriler esas alınarak:

$$\text{ÜBM(kg)} = \frac{\text{Kul. Oksijen} \times 3600 \times \text{Suyun debisi (lt/sn)}}{400-500}$$

Oksijenden yola çıkılarak üretilecek balık miktarı hesabında 1 kg yemin balık tarafından tüketilmesinde harcanan oksijenin esas alınmasıdır. Bu ise:

$$\frac{\text{Hav. giren O}_2 - \text{hav. çıkan O}_2}{2} \times d = \text{kg yem/gün}$$

d= debi = litre/sn

2= beslenme fizyolojisi bakımından belirlenmiş katsayı

## **DAMIZLIK BALIKLAR**

Damızlık balıkların seçiminde aranan nitelikler:

- Hızlı büyümeyle birlikte yemi iyi değerlendirme,
- Hastalıklara karşı dayanıklılık,
- Düzgün ve uyumlu vucut formu,
- Yüksek üreme verimi
- Cinsi olgunluğa geç ulaşma.

## **DAMIZLIKLARDA CİNSİYET AYRIMI**

Gökkuşuğı alabalıkları ökenlerine göre yılın farklı dönemlerinde yumurtlama olgunluğuna erişirler. Yılın eken dönemlerinde yumurtlayanlar Temmuz/Ağustos, orta dönemdekiler Kasım/Aralık, geç dönemdekiler Mart/nisan aylarında üremeye hazırdırlar. Damızlıkbalıklar üreme sezonunda 4 hafta öncce cinsiyet ve yaşlarına göre ayrılmalıdır. Bu ayırmda dişilerde karın daha şişkin, cinsiyet deliği etrafı kırmızı renkte görünümündedir. Üreme zamanı erkek lerde alt çene öne doğru uzamış ve bir kanca şeklinde yukarı kıvrılmıştır. Erkeklerde vucut daha yassıdır. Özellikle erkekler üreme zamanı yaklaştığında yanal çizgi boyunca daha koyu ve parlak kırmızı bir şerit taşırlar.

## **SAĞIM VE YUMURTALARIN DÖLLENMESİ**

Balık üretiminde damızlık balıklar üreticiler eliyle hafif bir masaj uygulanarak dişi balıklardan ve erkek balıklardan süt (spermatazoa içeren beyazımsı renkte sıvı) alım işlemi sağım olarak adlandırılır. Sağım döneminden 2-3 hafta önce damızlıklara verilen yem miktarı azaltılır. damızlık balıkların strese girmemesi ve işlemleri daha seri yapabilmek için balıklara narkoz uygulanabilir. Damızlıklara uygulanan preparatlar:

- MS – 222 (Tricainemethansulphonat)
- Trichlormethylpropanol(TCMP)
- Quinaldin (2 Methylchinolin)

Alabalık sağımında ana kural işlemin kuru koşullarda yapılmasıdır. Çünkü yumurtanın su ile teması halinde yumurtanın mikrofili 1-2 dk içinde kapanarak içeri sperm girişini engeller. Yine spermelerde su içerisinde 1 dk kadar yaşayabilir.

Diğer bir kural ise balığın uygun sağım zamanının tesbitidir. Tam olgunluğa erişmiş olan dişi kuyruğu aşığı gelecek şekilde tutulduğunda yumurtalar kendiliğinden akmaya başlar.

## **Sağının yapılış şekli ise:**

Balığın sırtı sağan kişiye dönük olur ve balığın sağımı balığın boyutuna göre tek veya iki kişi ile yapılır. Birkaç dişinin yumurtası küçük hacimli plastik kaba sağılır ve bu yumurtaların üzerine birden fazla erkeğin sütu sağılır. Dişi balıklar yılda 1 defa sağıldıkları halde, erkekler 15 gün ara ile sağılabilirler. Plastik bir küvete sağılan yumurta-süt karışımı elle veya plastik bir kaşıkla karıştırılır. Daha sonra bu karışım üzerine bir miktar temiz su ilave edilir. Yaklaşık 5 dakikada dölleney yumurtaların bir küvet içerisinde 30-45 dk süreyle su alıp şişme işleminin tamamlanması beklenir. Bu evrenin sonunda yumurtalar birkaç defa temiz su ile yıkanarak kuluçka gereklerine yerleştirilir.

## KULUÇKA

Balık üretiminde döllenmiş yumurtalardan embriyonal evrelerin gelişimiyle yumurtadan larva çıkışının tamamlanmasına kadar geçen süreç **kuluçka** işlemi olarak adlandırılır. Gökkuşığı alabalığının döllenmiş kuluçkası için uygun su sıcaklığı 7-10 oC arasındadır. Yumurtaların larva çıkış süresi gün-derece olarak ifade edilir. Gün-derece; günlük ortalama su sıcaklıklarının toplamı olarak larva çıkış süresinin belirtilmesidir.

Kuluçka döneminde 10 oC su sıcaklığında gökkuşığı alabalığının döllenmiş yumurtalarından 32-36 gün sonra vitellus keseli larvalar çıkar. Larvaların çıkışında su sıcaklığı ile birlikte kalıtsal etki ve damızlıkların yaşı yanında suyun oksijen içeriği ve ışık yoğunluğu gibi çevresel faktörlerde etkilidir. Alabalık yumurtaları embriyonal gelişme sürecinde ışık etkisine karşı aşırı duyarlıdırlar. Bu bakımdan direk güneş ışığından korunmaları gerekmektedir.



## Kuluçka Sresinde Koruyucu nlemler

Döllenmiş yumurtaların kuluçka döneminde su sıcaklığı, oksijen miktarı, suyun temizliği, ışık gibi faktörlere zen göstermekle birlikte , l yumurtaların ayıklanması da çok önemlidir. nk len yumurtalarda *Saprolegnia sp.* mantarları kısa sürede infeksiyona neden olur ve sağlıklı yumurtalara bulaşarak onlarında ölmelerine neden olmaktadır. Bu hastalık odağı l yumurtalar, sağlıklı yumurtaları zedeleden cimbız, özel pens yada maşalar, tıpta kullanılan lastik puarların ucuna 15-20 cm boyunda cam boru takılarak hazırlanan özel pipetler, l yumurtaların sifon edilmesi, tuz eriyiği ve fotosel sistemi ile çalışan elektrikli seicilerden yararlanılarak ayıklanabilir. l yumurtaların canlı yumurtalardan ayırımında hangi yöntem tercih edilirse edilsin, bu işlem yumurtaların göz lekeli döneminde gerçekleştirilmelidir.

Dölllenmiş yumurtalar göz lekeli döneme 200-220 günderece sonra ulaşır. Göz lekeli dönemde yumurtaların mekanik işlemlere duyarlılıkları azalır. Fakat döllenmeden yaklaşık 8 saat geçtikten sonrası ile göz lekesi oluşana kadar ki dönemde ise yumurtalar fevkalade duyarlıdırlar.

Kuluçka döneminde mantarlaşmaya karşı koruyucu olarak kimyasal maddelerle yumurtaları ilaçlamak faydalı olmaktadır. Bu amaçla kullanılan kimyasal maddeler :

- Malahit yeşili
- Formol (30)
- Metilen mavisi

# KULUÇKA TİPLERİ

Kuluçka gereci	Su gereksinimi	Kapasite
Kuluçka kanalı	15-25 lt/dk	100.000 adet yumurta
Zuger şişesi	1,5-3 lt/dk	30-50.000 adet yumurta
Kuluçka dolabı	1,2-2 lt/dk	100.000 adet yumurta

## **Kuluçka kanalları:**

Birkaç metre uzunluğunda kanal ve içerisine konulan özellikle tabanları gözenekli materyalden yapılan , yumurta yerleştirilen tablalardan oluşur. Tablalar arasında kanalda enine bölmeler vardır. Bu sistemde su tablaya alttan girer ve yumurtaların oksijen ihtiyacını karşıladıktan sonra üstten çıkar. Boyları farklı olmakla birlikte 2-3 m uzunluk tercih edilmektedir. Yumurta tablaları kuluçka kanallarına st üste değil, birbiri ardı sıra konulmalıdır. Kuluçka kanallarına 4-7 adet yumurta kaseti konulur. Bu kasetlere suyun kalitesine göre yumurtalar tek kat konulduğunda 5000 adet, çift kat konulursa 10.000 adet yumurta bırakılır. Kuluçka kanallarının herbirisine kuluçkanın ilk günlerinde 15 lt/dk su girişi sağlanırken, bu miktar yumurtalardan larva çıkışına yakın 25 lt/dk düzeyine yükseltilir.

## Zuger Şişeleri

Bu tip kuluçkalıklar alt kısımları huni biçiminde olan, ilk kullanan kişinin ismine atfen zuger şişesi olarak adlandırılan ve genellikle 6,5-8 lt lik kapasiteli gereçlerdir. Daha az yer kaplayan, daha az suya gereksinim duyan ve kurulmaları kolay olan bu gereçlerin, kapasiteleri 30.000-50.000 adet yumurtadır. Taban kısımları açık olan ve ters yerleştirilen bu şişelerin, huninin alt kesimi gibi daraltılmış boğaz kısmından verilen su girişinin basıncının yumurtalara zarar vermemesi için, ağız kısmına 3 cm yüksekliğinde cam boncuklardan oluşan katman yerleştirilir. Normal boyutta bir zuger şişesi için 0,25 x 0,50 m, çift sıralı 8 zuger şişesi için ise 0,50 x 1.00 cm'lik alana gereksinim vardır. 8-10 zuger şişesine yerleştirilen yumurta miktarı, kanal sisitemi kuluçkalıklarında 36 adet kuluçka kanalına konulan yumurta miktarına denktir.

## **Kuluçka dolapları:**

Kuluçka dolaplarının kullanımı son yıllarda özellikle büyük kapasiteli işletmelerde hızla artmaktadır. Buna neden olan çok az alana gereksinim duymaları, kaliteli, fakat az miktarda su kullanımı ve işçilik giderlerinden tasarruf gösterilebilir. Kuluçka dolapları damlalıklı ve vertikel olmak üzere iki tiptir. Damlalıklı dolaplarda yumurtaların larva çıkışından kısa süre önce dışarı alınarak kuluçka kanallarında tablalara yerleştirilmesi zorunludur. İkinci tipte ise larvalar yemleme dönemi öncesine kadar dolabın tepsilerinde tutulabilmektedir. Bunlar **Veco Dolapları** olarak adlandırılır. Bu dolapların yumurta tablaları tepsi şeklinde daireseldir. Her dolapta 10 tepsi bulunur. Her tepsi şeklindeki yumurta tablasına 10.000 adet yumurta konur. Bu dolapların su girişi sttendir, önce birinci tepsiye su dolar, daha sonra ikinciye vd. ne devam eder. Bu dolaplarda 100.000 adet yumurta için 1,2-20 lt/dk su yeterli olmaktadır.

## LARVA YETİŞTİRİCİLİĞİ

Kuluçka döneminin sona erdiği günlerde 25-35 gün- derecede yada bir başka ifadeyle 10 oC su sıcaklığında 25 günde yumurtaların tamamından larva çıkışı tamamlanır. Bu arada ortamdaki yumurta kabukları sifonlanarak günde iki defa yumurta tablalarının tıkanmaması için ayıklanmalıdır. Yumurtadan çıkan larvalara **vitellus keseli larva** denir. Bunlar besin kesesi olarak da adlandırılan keselerini su sıcaklığına göre 12-17 günde tketerler. Bu dönemde larvaların barındırıldığı gereçlerden en azından her iki günde bir beyaz renkli l yumurtalar yada ölen keseli larvalar veya deforme anomalili larvalar sifonlanarak uzaklaştırılmalıdır. Belirtilen temizlik işlemi yapılmadığı taktirde hızla mantar oluŐumu gözlenir.

- Lavaların serbest yüzme dönemine ulaşmaları, besin keselerinin çoğunu tüketmeleri, larvaların yemlenmeye başlanmaları için önemli göstergelerdir. Vitellus keseli larvaların %10 u yem alma gücüne ulaştığında yada besin keselerinin 2/3 lük kısmını tükettiklerinde ve serbest yüzmeye başladıklarında yemlenmeye başlanmalıdır. Larvalar belirtilen evreye ulaştıklarında, kuluçka kanallarında yumurta tablaları arasındaki bölmeler kaldırılır, tablalarda bulunan larvalar yavaş bir şekilde kanallara stoklanır.



## • ÖN BÜYÜTME

Serbest yüzme evresine ulaşmış ve suda aktif olarak hareket eden larvaların bakım ve beslenmelerine özen gösterilerek ortalama 1 gr canlı ağırlığa erişinceye kadar yetiştirilmelerine **ön yavru büyüme** denir. Ön büyüme döneminde larvaların yetiştirilmesinde bazı önlemler alınmalıdır. Bunlar:

- Kaliteli su temini,
- Direkt güneş ışığı ndan korumayla birlikte dolaylı aydınlık sağlama,
- Yavruların köşelerde veya belli noktalarda birikmelerinin önlenmesi,
- Yemlemenin sık olarak yapılması, fakat her defasında azar azar verilmesi ve yem artıkları ile dışkıların sürekli temizlenmesi.

## **Kanal ve tanklarda ön büyüme**

Alabalık larvalarının ön büyümesinde genellikle 3-4 m uzunluk ve 40-80 cm genişlikte kanallar kullanılmaktadır. Hijyenik açıdan polyester kanallar tercih edilir. Populasyonun stok yoğunluğu, kullanılan suyun miktar ve kalitesine bağlıdır. Bu kanallarda su değişiminin optimum düzeyi saatte 4-8 defa olmalıdır. Kapasitesi 2-4 m<sup>3</sup>, genelde polyester olan, fakat beton yada eternitten de imal edilen kanal tipi tanklarda iyi düzeyde oksijen içeren suyla 30.000-60.000 adet larva 6-8 hafta beslenir. Bu tanklara su girişi 20-40 lt/dk/m<sup>3</sup> su, olmalıdır. Stok yoğunluğu 8-12 adet larva/lt. Bu tanklarda taban eğimi % 1,5-2 olduğunda iyi temizlenme olanağı yaratır.

## **Yuvarlak tanklarda ön büyütme**

Bu tanklarda üst kısımdan başlangıçla gelen su, tank içindeki suyu dairevi bir hareket halinde tutar. Dolayısıyla bu tankların her tarafında oksijen hemen hemen aynı düzeydedir. Bu tanklarda su çıkışı tabanın ortasındadır. Su ıkışı kısmı üzerine 15-20 cm çapında 3.5-4,0 mm göz açıklığında, paslanmaz metalden yapılmış bir süzgeç yerleştirilir. Tankın alt kısmına yerleşmiş olan su çıkış borusu hareketli bir dirsekle dış kısımdan yükselmektedir. Bu hareketli dirseklerle tank içindeki su seviyesi kolayca ayarlanabilmektedir.

## **Fingerling (parmak büyüklüğünde balık) Yetiştiriciliği**

Stok materyali olarak ön büyütmesi yapılan genellikle en azından 0,5-1 g bireysel ağırlıkta ve 4-5 cm boyunda yavrular kullanılır. Parmak büyüklüğünde yavru balıkların yetiştiriciliği yapılan bütün üretim donanımlarının, yavru balıklar stoklanmadan önce hijyenik yönden önlemlerinin alınması zorunludur. Bu önlemlerin başında dezenfeksiyon gelir. Dezenfeksiyon etkisi sıcaklığa bağlıdır. Dezenfeksiyon maddesi olarak genellikle formol kullanılır. 3 tip fingerling yetiştiriciliği vardır:

- 1- Beton kanallarda fingerling yetiştiriciliği
- 2- Havuzlarda fingerling yetiştiriciliği
- 3- Ağ kafeslerde fingerling yetiştiriciliği

## **Pazarlık (sofralık) Alabalık Yetiştiriciliği**

Yavruların fingerling üretiminde amaç, 140-150 günlük yemleme döneminde yavruları en azından ortalama 10 g bireysel ağırlığa ulaştırmaktır. Fakat daha iyisi 30 g bireysel ağırlığın üstüne çıkmak olmalıdır. Pazarlık alabalık üretiminde genel olarak sofralık balık büyüklüğü 250-330 g/adet (4 yada 3 adet) olarak kabul edilir. Mutfaklık balık yetiştiriciliğinde havuz, kanal ve kafes sistemler kullanılır.

## • Havuzlarda sofralık alabalık üretimi

Bu havuzların ölçüleri, kullanılan suyun miktarı ve kalitesi ile havuz yapılan arazinin topoğrafik durumu ve toprak yapısına göre büyük değişiklik gösterir. Havuzların beton olması şart değildir. Toprak yapısı killi ve suyu tutma özelliğinde ise havuzların kullanımı, beton havuzlara nazaran daha fazla işçilik gerektirirse de, sabit yatırım gideri daha azdır. Beton havuzlarda dezenfeksiyon ile bakım daha kolay, yemleme ve balıkların kontrolü daha iyi, fakat yapım gideri ise yüksektir. Pazarlık alabalık besiciliğinin gerçekleştirildiği havuzların boyutları, genellikle 20-50 m uzunluk, 4-12 m genişlik ve en fazla 1.20 m derinlikte olmalıdır. Uygun stok yoğunluğu su değişimine ve kalitesine göre saptanır. Ayrıca yemleme, havuz hijyeni, teknik donanım kullanımı, üretim süresi gibi faktörlerde stok miktarını saptama da dikkate alınmalıdır.

## • **Kanallarda sofralık alabalık üretimi**

Derinlikleri 50-65 cm, genişlikleri birkaç metre olan, betondan yapılan, uzunlukları birkaç yüz metre, su değişiminin saatte 2-3 defa gerçekleştiği üretim tesisleridir. Taban eğimi 30 m'de 10-20 cm'dir. Birkaçyüz metrelik bu kanallar ızgaralarla yaklaşık 30 m'lik bölümlere ayrılır. Üretim kapasiteleri  $\frac{24}{32}$  kg/m<sup>3</sup> dür. Bu kanal tipi havuzlar, mekanik yemlemeye, hastalıklarla savaşa ve otomotik seleksiyona uygun balık üretim tesisleridir. Yavru balıkların pazarlık boyuta kadar büyütülmesinde suyun akış hızı 1,5-3 cm/sn olmalıdır. Bir hektar yüzleminde kanal tipi havuzlarda 1000 lt/sn su ile 100 ton alabalık üretilir.

## • Kafeslerde sofralık alabalık yetiştiriciliği

Ağ kafeslerde yetiştiricilik göller, baraj gölleri, göletler, kum-çakıl göletleri, akarsu gölcükleri ve büyükçe yapılmış sulama kanallarında, belirli çerçevelere takılmış ağ kafesler içinde, balıkların kontrol altında büyütölmeleridir. Gereкли su koşulları:

NİTELİK	MİKTAR
Su sıcaklığı	20 oC' nin altı
Oksijen	6 mg/lt' nin üstü
pH	8' in altı
NH <sub>4</sub>	0,5 mg/lt' in altı
Zehirli madde	Olmamalı
Su derinliği	4 m' nin üstü
Oksijen tüketimi	600 g/ton/saat



Kafesin yerleştirildiği ortamın tabanı ile kafesin ağ torbasının alt kısmı arasında en az 1 m aralık olmalıdır. Kafesin ağ torbası su ortamında geometrik şeklini tam olarak koruyamayacağından hacminin %15'i kaybolur. Kafesler uzun süre aynı yerde konuşlandırıldıklarında sulak alanın su kalitesini etkilerler. Ağ kafeslerin büyüklüğu genelde 5x5x5 olarak kullanılır. Göz açıklığı balığın boyunun 1/10'u olmalıdır. Kafeslere ortalama 40 g ağırlıkta yavru balıklar stoklanır. Yılın mart ayında stoklanan yavrular Haziran ayı ortalarında, Eylül ayında stoklanan balıklar Aralık ayında hasat edilirler. Kafeslerde yetiştiricilikte ortalama 50 g'lik balıkların, 90-100 yemleme gününde 250g olan sofralık büyüklük hedeflenir. Ağ kafeslerde gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği deniz ortamında da geręekleřtirilebilir.

## **ALABALIKLARIN BOYLANMASI**

Bu işlemin yapılması oldukça önemlidir çünkü karnivor karakterde olan alabalıklar arasında büyük farklılık olduğunda büyük bireylerin küçük bireyleri yeme olgusu ile karşılaşılır. Bunun yanında büyük balıklar verilen yemi küçük balıklardan önce alırlar ve küçük balıklar yeterince beslenemez ve gelişemez. Sonuçta birim canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı artar, yani yem değerlendirme oranı olumsuz yönde etkilenir. İlk boylama larvaların 6-8 hafta beslenmesinden sonra gerçekleştirilir. Bu işlemin uygulanmasında sabit yada ayarlı ayırma kutuları kullanılır. Bütün balıklar aynı büyüklükte olurlarsa, günlük yem gereksinimi daha doğru ve havuzun toplam kapasitesi daha kolay tahmin edilir.

Hem yavru balıklar hem de daha büyük balıkları sınıflandırmada ise ızgaraları ayarlanabilen, havuzlara ve kanallara monte edilebilen boylama sistemleri kullanılabilir. Bu sistemin ızgara aralığını 1,6-21 mm arasında ayarlamak mümkündür. Ayrıca alabalıkları aynı anda ikiden fazla boya ayırmak için su püskürtme ve titreşim esasına göre çalışan sınıflandırma makinalarından da yararlanılabilir. Bunların yanı sıra ayırmayı hızlandırmak, zaman ve işçilikten tasarruf etmek için; üretim tesisi dışında kurulan, su akıntısı verilebilen ve balıkları yakalama sırasında boylama yapabilen sistemlerin kullanılması önerilmektedir.

## Yavru alabalıkların sınıflandırılması

Alabalıkların boylanmasının pratikte iki önemli yararı vardır:

- 1- Farklı boyuttaki balıkların ayrılmasıyla kanibalizm önlenir.
- 2- Özellikle yavru balıklar satış için sınıflandırılmış olur.

Yavru balık sınıfları:

SINIF	BALIK BOYU (cm)
I	6-8
II	8-10
III	10-12
IV	12-15
V	15-18
VI	18-21

## **ALABALIKLARIN YEMLENMESİ**

Gökkuşağı alabalıklarının yemlemesinde öncelikli olarak şu faktörler dikkate alınır.

- Su sıcaklığı
- Suyun oksijen içeriği
- Suyun alkalinitesi
- Stok yoğunluğu

## Yemin içeriği

Gökkuşağı alabalığının yetiştiriciliği için optimum su sıcaklığı 15-20 oC olmasına karşın, yemlemeye uygun su sıcaklığı ise 14-16 oC'dır. Gökkuşağı alabalıklarının larva yeminde %40, yavru yeminde %30 ve sofralık balıkların yeminde ise %30 protein bulunması genel kullanım oranlarıdır. Bu oranlar larva yeminde %50'ye, mutfaklık balık beslenmesinde %6'ya kadar yükseltilebilmektedir. Yemleme metodu, su ve işletme koşullarına göre seçilir. Alabalık yemlerinde yağ içeriği başlangıçta %4-5 oranında önerilmektedir. Rasyonda protein miktarının yüksekliği ile birlikte yağ oranı %8'e kadar artırıldığında, yem değerlendirme ve balığın et kalitesi iyileşir. Alabalık pelet yemlerinde %8-12 oranında yağ ve %42-50 oranında protein üst sınır olarak kabul edilir.

Görülen dönemlerden kuluçka evinde larvaların yemlenmesi günde 8-12 defa yapılmalıdır. Yem balıklara su yüzeyine serpilerek verilmelidir. Larva besiciliği döneminde 2000 adet larva için yem gereksinimi ilk bir ay yaklaşık 1 kg ,ikinci ay ise 2 kg olarak hesaplanmalıdır. Daha sonraki dönemlerden yavru yetiştiriciliğinde yemleme sıklığı günde 3-4 defa , pazarlık balık besiciliğinde ise günde 2 defa olmalıdır.

YEMLEME DÖNEMİ (Balık Büyüklüğüne göre )	YILLIK YEM GEREKSİNİMİ (%)
I- Kuluçka evinde larva besleme ve ön büyüme	%2-4
II- Havuzlarda yavru yetiştiriciliğinden bir yaşına kadar	%30-35
III- Bir yaşından iki yaşına kadar	%50-60
IV- Damızlık balıklar(3-6 yaş)	%8-12

## **Yemin boyutu**

Alabalıkların yemlenmesinde özellikle larva ve yavru dönemlerinde yemin boyutunun balıların ağız açıklığına uygunluğu çok önemlidir.

## **Yemleme ve su sıcaklığı**

Su sıcaklığı suyun oksijen yönünden doymuşluğunu etkilemekle birlikte, aynı zamanda balıkların metabolizma hızına etki eder. Uygun koşullarda 4 m<sup>3</sup> hacminde kanal tipi küvetlerde, yetiştirme için ideal su sıcaklığı olan 15 oC başlangıçta 100.000 adet olan stok yoğunluğu, 5. haftadan itibaren 60.000 adete indirgenir.



## **Yemleme zamanı**

Ön büyütmesi yapılmış yavruların ilkbahar yaz döneminde, parmak boyuna kadar beslenmesinde, günlük yemleme öğünleri şöyledir:

1. Yemleme : 07.00-08.00 saatlerinde
2. Yemleme : 11.00- 12.00 saatlerinde
3. Yemleme : 14.00-15.00 saatlerinde

Sonbahar döneminde fingerling dönemine ulaşan yavru balıklar ise;

1. Yemleme : 08.00-09.00
2. Yemleme : 13.00-14.00

## **Alabalık yemleme yöntemleri**

En eski yemleme şekli olan elle yemleme halen kullanılır ancak işçilik giderleri fazladır. İşçilik ücretlerinin yüksek olduğu ülkelerde otomatik yemlikler kullanılır. Bunlardan en çok kullanılanlar sarkaçlı yemlikler, yürüyen band sistemi ile çalışan yemlikler ve hava basınçlı yem otomotlarıdır. Sarkaçlı yemliklerde bir yem deposu, yemin düşmesini ayarlayan bir mantar, mantara takılan ve su içerisine uzayan bir çubuk bulunur. Balık havuzda yüzerken çubuğa dokunduğunda belli miktar yem suya dökülür. Bu sistemi balık 1-2 günde öğrenebilmektedir.

## **Alabalıkların taşınması**

Alabalıkların yavru ve sofralık boyutlarında canlı olarak taşıma kaplarına konulmadan önce uyulması gereken ilkeler:

- 1- Alabalıkların havuzlardan hasat sonrasında aşırı stresli oldukları bilinmeli,
- 2-Balıkların solungaçları temiz olmalı,
- 3-Balıklara havuzun taban yapısının kokusu sinmiş olabilir. Özellikle havuzlarda bulunan alg, çamur ve balçık vd. leri direkt olarak balığın etini etkiler.
- 4-Balıkların sindirim sistemi boş olmalıdır. Çünkü taşıma sırasındaki stresin etkisiyle balıkların barsak içeriğinin taşıma suyuna boşaltılmasıyla oluşacak bulanıklık taşımada büyük sorunlar yaratır.

## **Yavru balıkların taşınması**

Alabalık yavruları özellikle küçük dönemlerinde plastik torbalarda oksijen ilave edilerek taşınırlar. Plastik torbalar 50 cm genişlik ve 1.20 m yükseklik boyutlarında dayanıklı materyalden üretilmiş olmalıdır. Plastik torbaların 1/3'üne temiz, soğuk su konur; 2/3'üne ise saf, gaz formunda oksijen doldurulur. Bu torbalarla 10-15 lt su içerisinde, 4-6 hafta yemlenmiş 1000 adedi 400-700 g olan 2000-3000 adet yavru emniyetli bir şekilde taşınabilir. Fakat yavruların taşınma ortamının su sıcaklığının, buldukları havuz suyu sıcaklığı ile aynı olması zorunludur. Alabalık yavruları oksijen yönünden zenginleştirilmiş kaplarında da taşınabilir.

## **Sofralık balıkların taşınması**

Sofralık alabalıklar plastik torbalarda 15-20 lt su hacminde 250 g bireysel ağırlıkta 20 adet, yani toplam 5 kg ağırlığa kadar taşınabilir. Sofralık alabalıkların tanklarda taşınmasında 100 lt su hacminde 20-25 kg stok miktarı esas alınır. Daha fazla miktarda pazarlık balık taşımada ise kasalarına tank monte edilen kamyon, kamyonet ve ağır vasıtalarından yararlanılır. Bu araçlarla taşımada araçta bulunan oksijen tüplerinden taşıma tanklarına düzenli bir şekilde oksijen verilir. Bu tip endüstriyel şekilde pazara alabalık sunmada 500 lt suda 75 kg yada 100 lt su içinde 150 kg alabalık taşınır. Belirtilen kapasitede tanklardan araçların çekiç gücüne göre bir adet yada birden fazla tank konabilir.

## **Alabalık yumurtalarının taşınması**

Gökkuşığı alabalığının yetiştiriciliğinin dünya genelinde yayılmasında, döllenmiş yumurtalarının uygun koşullarda sorunsuz bir şekilde kıtalar arasında kolayca taşınabilmesinin önemi yadsınamaz. Gökkuşığı alabalığının yumurtalarının döllenmesinden sonra 24- 48 saat içerisinde daha çok kısa mesafelerde işletmeler arası taşındığı bilinmektedir. Bu sürede yumurtalar henüz duyarlı döneme ulaşmamışlardır, fakat gökkuşığı alabalığı yumurtaları en emin bir şekilde göz lekesi oluştuktan sonra en uzak mesafelere dahi taşınabilmektedir. Çünkü gökkuşığı alabalığının döllenmiş yumurtaları göz lekeli dönemde mekanik darbelere, sarsıntılara ve elden geçirme, sayım, tartım, ölçüm vd. işlemlere karşı oldukça dayanıklıdırlar.

Alabalık yumurtalarının sayımında, örneğin üzerinde yumurtanın yerleşmesine uygun çukurlukları olan sayım plakalarından yararlanılmaktadır. Kapasitesi 200 yumurtadır. Alabalık yumurtalarının miktarı saptandıktan sonra taşınmak için **styropor kaselere** yerleştirilir. Styropor kasetlerin 6 yada 10 adedi bir kutu yada sandığa yerleştirilir. Yumurta kasetlerinin üstündeki kasete de yumurtalara nemli ortam sağlamak yönünden buz parçaları konulur. Göz lekeli en son taşınabileceği süreç 260 gün derecedir. Eğer yumurtalar bu dönemden sonra taşınırsa, yumurtalardan larvalar taşınma esnasında çıkabilir ve yüksek oranlı kayıplarla karşılaşılır. Yumurtaların kutulara yerleştirilmesinde ölçü silindirlerinden yararlanarak her defasında 5000 adet yumurta ölçülür. Kutu kapasitesi ise 100.000- 150.000 adet arasındadır. Kutuların üzerine gerekli uyarılar yazılıp sağlık sertifikasında referanslarıda hazırlanarak yumurtalar taşınır.

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**DENİZCİLİK**

**ALABALIK 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. ALABALIKLARDA ANAÇ STOKU OLUŞTURMA .....	3
1.1. Önemli Alabalık Türleri ve Biyolojik Özellikleri .....	3
1.2. Su Koşulları .....	5
1.2.1. Alabalık Yetiştiriciliğinde Su Kaynakları.....	5
1.2.2. Alabalık Yetiştiriciliğinde Su Kalitesi .....	8
1.2.3. Kuluçkahanede Su Kriterleri .....	9
1.2.4. Su Miktarı ile Balık Üretimi İlişkisi .....	9
1.3. Alabalık Üretiminde Damızlık Balıkların Seçimi .....	11
1.3.1. Damızlık Balıkların Seçimi ve Bakımı .....	11
1.3.2. Damızlıkların Verimi .....	11
1.3.3. Damızlık Alabalıklarda Cinsiyet Ayrımı .....	12
UYGULAMA FAALİYETİ .....	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	15
ÖĞRENME FAALİYETİ- 2 .....	16
2. ALABALIKLARDA YUMURTA/SPERM ALIM VE DÖLLEME İŞLEMLERİ .....	16
2.1. Sağım ve Yumurtaların Döllenmesi .....	16
UYGULAMA FAALİYETİ .....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	20
ÖĞRENME FAALİYETİ- 3 .....	21
3. KULUÇKA (İNKÜBASYON) İŞLEMLERİ.....	21
3.1. Döllenmiş Yumurtaları Kuluçkalama (İnkübasyon) İşlemleri.....	21
3.2. Kuluçka Süresinde Koruyucu Önlemler .....	23
UYGULAMA FAALİYETİ .....	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	28
ÖĞRENME FAALİYETİ- 4 .....	29
4. LARVALARIN ÇIKIŞI VE BAKIMI .....	29
4.1. Larva Çıkışı.....	29
4.2. Ön Yavru Büyütme .....	30
4.2.1. Kanal ve Tanklarda Ön Büyütme .....	30
4.2.2. Yuvarlak Tanklarda Ön Büyütme.....	31
UYGULAMA FAALİYETİ .....	32
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	33
ÖĞRENME FAALİYETİ- 5 .....	34
5. YAVRU BAKIMI VE BESLEMESİ .....	34
5.1. Parmak Büyüklüğünde Balık (Fingerling) Yetiştiriciliği .....	34
UYGULAMA FAALİYETİ .....	36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	37
ÖĞRENME FAALİYETİ- 6 .....	38
6. HAVUZLARDA GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİ .....	38
6.1. Havuzlarda Alabalık Yetiştiriciliğinde Stok Miktarlarının Belirlenmesi.....	38
6.2. Havuzlarda Alabalık Yetiştiriciliğinde Ortam Koşulları .....	38
6.3. Alabalıkların Beslemesi .....	39

6.3.2. Yem Tüketimi Dağılımı.....	41
6.3.3. Yemin Boyutu.....	41
6.3.4. Yemleme ve Su Sıcaklığı.....	42
6.3.5. Yemleme Zamanı.....	42
6.3.6. Yemleme (Besi) Süresi.....	42
6.3.7. Yemleme Oranı.....	43
6.3.8. Alabalık Yemleme Yöntemleri.....	44
UYGULAMA FAALİYETİ .....	45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	46
ÖĞRENME FAALİYETİ-7.....	47
7. KAFESLERDE ALABALIK YETİŞTİRİCİLİĞİ.....	47
7.1. Ağ Kafes Sistemleri .....	47
7.2. Ağ Kafeslerde Stoklanacak Balık Miktarını Hesaplama.....	48
7.3. Alabalıkların Boylanması .....	49
UYGULAMA FAALİYETİ .....	50
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	51
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	52
CEVAP ANAHTARLARI.....	54
KAYNAKÇA.....	56

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Denizcilik</b>
<b>DAL</b>	<b>Balıkçılık ve Su Ürünleri</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Alabalık Yetiştiriciliği</b>
<b>MODÜLÜN SÜRESİ</b>	40/22
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	Bireye / öğrenciye alabalık 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 gökkuşağı alabalıklarında yumurta/ sperm sağım ve döllenmesini sağlayabileceksiniz.</li><li>3. Yöntemlerine uygun olarak döllenmiş yumurtaları kuluçkalar ve bakımını yapabileceksiniz.</li><li>4. Yetiştiricilik şartlarına uygun olarak yavru çıkışı takip eder ve ilk beslenmeyi sağlar.</li><li>5. Yetiştiricilik tekniklerine uygun olarak gökkuşağı alabalıklarında yavru bakımı yapar ve beslenmeyi sağlayabileceksiniz.</li><li>6. Yetiştiricilik tekniğine uygun olarak havuzlarda gökkuşağı alabalığı yetiştirebileceksiniz.</li><li>7. Yetiştiricilik tekniğine uygun olarak ağ kafeslerde gökkuşağı alabalığı yetiştirebileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Balıkçılık atölyesi, alabalık 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,

Hızlı akan dere ve akarsuların popüler balıkları olan alabalıklar bol oksijen ihtiyacı gösterdiklerinden dolayı soğuk ve temiz suları sever. Tatlı su kökenli balıklar olup bazı türleri denizlere beslenme göçleri yapar. Geniş bir coğrafyaya dağılmış olan alabalıkların çok sayıda değişik türleri mevcuttur. Tatlı su balıklarının en fazla ekonomik değere sahip balıklarıdır.

Günümüzde besin kaynaklarındaki artış oranının artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılayamaması insanoğlunun besin kaynağı olarak balık üretim faaliyetlerine daha fazla yönelmelerine neden olmuştur. Alabalık kültürü tatlı sularda bu faaliyetlerin en önemli bölümünü oluşturmaktadır. Gerek etinin lezzetli, piyasa değerinin yüksek olması, gerekse yetiştiriciliğe uygun sahaların çokluğu alabalık üretimi ve yetiştiriciliğinin hızlı gelişmesinin temel sebebidir.

Ancak alabalık 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 alabalıkları tanıyabilecek, alabalıklar 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 alabalık türlerini ayırt edebilecek, alabalıkların ihtiyaç duyduğu su koşullarını ayarlayabilecek, alabalıklarda damızlık balıkları seçebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip burada bulunan üniteleri gezerek;

- Üretilen alabalık türünün özelliklerini,
- Üretim nedenlerini,
- Ortam koşullarını,
- Damızlık balıkların yapısını gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi rapor halinde yazınız.

## 1. ALABALIKLARDA ANAÇ STOKU OLUŞTURMA

### 1.1. Önemli Alabalık Türleri ve Biyolojik Özellikleri

Alabalıklar soğuk, berrak, hızlı akan suları tercih eder. Saldırgan ve etçil balıklardır. Yaşam ortamı bakımından berrak, temiz, serin ve oksijen yönünden zengin suları tercih eden alabalık türleri sistematikte Salmonidae familyasında yer alır. Salmonidae familyasında ekonomik yetiştiricilik ve doğal suların balıklandırılması için önem arz eden çeşitli alabalıklar üç cinsin türleridir.

Bu cinsler:

- Salmo
- Salvelinus
- Oncorhynchus



Dünya genelinde en çok tanınan alabalık türleri şunlardır:

- *Salmo salar* (Atlantik somonu)
- *Salmo trutta trutta* (Deniz alabalığı)
- *Salmo trutta fario* (Dere alabalığı)
- *Oncorhynchus mykiss* (Gökkuşacağı alabalığı)
- *Salvelinus fontinalis* (Kaynak alabalığı)
- *Salvelinus alpinus* (Alp alabalığı)
- *Salvelinus namaycush* (Göl alabalığı)

Ülkemizin yerel alabalık alt türleri ise şöyle sıralanabilir:

- *Salmo trutta macrostigma* (Anadolu Dağ alabalığı)
- *Salmo trutta abanticus* (Abant alabalığı)
- *Salmo trutta caspius* ( Aras alabalığı)
- *Salmo trutta labrax* (Karadeniz alabalığı)
- *Salmo trutta lacustris* (Göl alabalığı)



**Resim 1.1: *Salmo trutta macrostigma***

Yukarıda belirtilen alabalık türleri içerisinde yetiştiriciliği en yaygın olanı Kuzey Amerika kökenli **Gökkuşacağı alabalığı** olmuştur. Gökkuşacağı alabalığı yaklaşık 120 yıl önce Kuzey Amerika'dan Avrupa'ya getirilmiştir. Gökkuşacağı alabalığının yetiştiriciliğe uygun özellikleri aşağıdaki başlıklar hâlinde belirtilebilir.



**Resim 1.2: Oncorhynchus mykiss (Gökkuşığı alabalığı)**

- Gökkuşığı alabalığı çevre koşullarına çok iyi uyum gösterir ve yüksek sıcaklıklara kısmen daha dayanıklıdır.
- Aktif yem alması nedeniyle yemlenmesinin kolay olması ve yemi değerlendirmesinin daha iyi olması yönünden iyi bir büyüme gösterir.
- Diğer alabalık türlerine göre daha kısa süreli kuluçka dönemine sahiptir.

## **1.2. Su Koşulları**

### **1.2.1. Alabalık Yetiştiriciliğinde Su Kaynakları**

Üretim ve yetiştiricilikte kullanılacak su, alabalığın biyolojik yönden değişik evrelerindeki isteklerine cevap verecek niteliklere sahip olmalıdır. İdeal özelliklere sahip bir su kaynağı yaz aylarında kuruyorsa, balık yetiştiriciliği açısından önemli riskleri beraberinde taşır. Bu nedenle alabalık yetiştiriciliğinde kullanılacak olan sular; kaynakları, miktarı (debisi), fiziksel ve kimyasal özellikleri yönünden iyice incelenmelidir.

Balık yetiştiriciliğinde kullanılacak sular yapılarındaki çözülmüş gazlar ile inorganik maddelerin oranları nedeniyle farklı özelliklere sahiptir. Bu nedenle alabalık üretimindeki kullanılabilir su kaynaklarını 5 kısımda inceleyebiliriz. Bunlar:

- Kaynak suları
- Akarsular
- Göller
- Yeraltı suları
- Deniz suları

#### **1.2.1.1. Kaynak Suları**

Başta alabalık olmak üzere soğuk iklim balıklarının yetiştirilmesine uygun sulardır. Genellikle temiz, berrak ve içme suyu özelliklerine sahiptir. Bu sular doğal olarak yeryüzüne çıkar ve çıkış şekillerine, çıktuktan sonraki durumlarına ve ekolojik özelliklerine göre 3 grup altında incelenir.

### **1.2.1.2. Akar Kaynaklar (Rheokren)**

Bunlar devamlı kaynaklardır. Su yeryüzüne çıktıktan sonra hemen arazinin eğimine bağlı olarak değişik hızda akmaya başlar. Akıntının tabanı kaya, taş ve iri çakıllardan oluşan bir örtüye sahiptir. Bu kaynaklar temiz, berrak, soğuk ve sıcaklıkları az değişkendir. Yalnız oksijen bakımından fakirdir. Bazen de bazı gazları taşır. Sıcaklıkları rakıma bağlı olarak genellikle 7–10 °C arasında değişim gösterir. Böyle kaynaklar alabalık yetiştirmeye, özellikle de kuluçka suyu olarak kullanılmaya son derece elverişlidir. Oksijen yönünden zenginleştirmek için işletmeye açıktan getirilmeli, kanalların içersine şutlar (engel) yapılarak suyun köpürtülmesi sağlanmalı ve havuzlara da mutlaka belirli yükseklikten dökülmelidir. Böylece sular oksijence zenginleştirilecek ve zararlı olabilecek gazlar da uçurtulmuş olacaktır.

### **1.2.1.3. Göl Tipi Kaynaklar (Limokren)**

Bu tip kaynaklarda, suyun çıktığı yer çanak biçimindedir. Su önce bu çanağı doldurur ve küçük bir göl meydana getirir. Bu küçük gölcüğün derinliği bazen 5–10 m kadar derin olabilir. Genellikle 1–2 m derinliktedir. Bu çanakta biriken ve taşan sular, arazinin eğimine göre akışa geçer ve akarsuları oluşturur. Bu kaynağın çıkış yatağı ince kumlu, çamurlu ve gölcüğün kenarları, tabanı, hatta kaynağa yakın kesimleri bitki örtüsünce kaplıdır. Bu kaynak suları oksijence fakirdir. Su sıcaklıktan az değişkendir. Alabalık yetiştiriciliğinde özellikle semirtmede ve kuluçka ile yavru yetiştiriciliğinde de kullanılmaya çok elverişlidir.

### **1.2.1.4. Bataklık Tipi Kaynaklar (Halokren)**

Su yeryüzüne az veya bazen kalınca bir toprak tabakasından geçerek çıkar. Su çıktığı yerde toprağı ıslak bir süngerimsi yapıya dönüştürür. Bu kaynak suları mevsimsel sıcaklık değişmelerinden çabuk etkilenir. Oksijence oldukça fakir sulardır. Su içerisinde organik madde, özellikle de hümitik asit miktarı yüksek olduğu için asitli sular olarak kabul edilir. Alabalık yetiştiriciliği yönünden elverişli değildir. Özellikle kuluçkahanelerde kullanılması son derece sakıncalıdır. Böyle bir su kullanılırsa, gelen organik materyal yumurtaların üzerini kaplar ve gaz alışverişini engeller.

### **1.2.1.5. Akarsular**

Balık yetiştirme işletmelerinin su gereksinimlerinin karşılanmasında akarsulardan da yararlanır. Özellikle akarsuların kaynağa yakın kesimleri soğuk ve kısmen de temiz olduklarından yetiştiricilik açısından uygun olarak kabul edilir.

Akarsuların en büyük sorunu özellikle yağışlı mevsimlerde, ani yağışlarda taşkın yapması ve suların bulanmasıdır. Diğer bir sorun da kaynağın, evsel ve sanayi atıkları ile tarım ilaçları tarafından kirlenmesidir. Bir de akarsulardan havuzlara girmesi olası arzu edilmeyen balıklar ile diğer canlıların varlığıdır. Eğer akarsulardan yararlanılacaksa bu problemlerin çözümlerini de birlikte getirmek gerekir. Bulanmaya ve arzu edilmeyen canlılara karşı, suyun işletmeye alındığı vere uygun konumda çökeltme havuz sistemi yapılmalıdır.

Akarsular oksijence zengindir. Bu nedenle alabalık yetiştiriciliği yönünden uygun sulardır. Su sıcaklıkları, rakıma, kaynağın bulunduğu bölgeye, meteorolojik koşullara ve mevsimlere göre büyük değişiklik gösterir. Eğer akarsulardan yararlanılması düşünülüyorsa, yaz aylarında ortalama su sıcaklıkları 20 °C' nin üzerine çıkmayan sular kullanılmalı ve tesisler de akarsuyun kaynağa yakın kesimlerine kurulmalıdır.

#### **1.2.1.6. Doğal Göller ve Baraj Gölleri**

Doğal göller ve baraj gölleri de alabalık yetiştiriciliğinde kullanılabilir. Özellikle yüksek kesimlerdeki göl suları soğuk, temiz ve akarsulara göre daha üretken oldukları için uygun su kaynaklarıdır. Yine bu kaynakların sıcaklığı rakıma ve mevsimlere göre farklılık gösterebilir.

Doğal göller ve baraj göllerinde alabalık yetiştiriciliği 1995 yılından itibaren yüzer ağ kafes sistemleri ile başarılı bir şekilde yapılmaktadır.

#### **1.2.1.7.Yer Altı Suları**

Bazı işletmeler tarafından yetiştirme suyu olarak kullanılmaktadır. Eğer, su enerji kullanılarak çıkarılacaksa çok iyi hesap yapılmalı ve ancak ekonomik olduğu koşullarda kullanılmalıdır. Yeraltı sularının çıkış noktaları farklı derinliklerde olabilir. Artezyen suları yeryüzüne kendiliğinden çıktığı için pompayla çıkarılan sulara tercih edilmelidir. Eğer yeraltı suları kullanılacaksa, kimyasal analizleri çok iyi yapılmalı ve debileri ile rezervleri iyi saptanmalıdır. Özellikle yeraltı suları metan, azot ve karbondioksit gazı bakımından zengin sulardır. Bu nedenle su havuzlara verilmeden önce mutlaka çok iyi havalandırılmalı ve gazların uçurulmasına özen gösterilmelidir. Genellikle yer altı suları sabit sıcaklığı olan sulardır. Sıcaklık değişimleri azdır. Bu nedenle kış aylarında özellikle kuluçka, yavru büyütme ve semirtme dönemlerinde soğuk olan kaynak suları ile karıştırılarak en uygun su koşulların sağlanmasında da kullanılabilir.

Alabalık yetiştiriciliğinde yeraltı suları da kullanılmaktadır. Yeraltı suları, kuluçkahane ve havuzlarda kullanılmadan önce CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> gazlarının uzaklaştırılması şarttır. Yeraltı suları diğer su kaynakları ile karıştırılarak ta kullanılabilir.

#### **1.2.1.8. Deniz Suları (Tuzlu Sular)**

Alabalıklar tuzlu suya dayanıklı balıklardır. Bu nedenle son yıllarda tuzlu sularda alabalık yetiştiriciliğinde tuzlu su kullanımı giderek yaygınlık kazanmaya başlamıştır. Örneğin, gökkuşağı alabalığı % 18–20 gibi tuzlu sularda yetiştirilmektedir.

(\*\*Kaynak: TEKELİOĞLU, N. (2000), İç Su Balıkları Yetiştiriciliği, Çukurova Üniversitesi Fakültesi, Yayın Nu: 2)

## 1.2.2. Alabalık Yetiştiriciliğinde Su Kalitesi

Alabalık yetiştiriciliğinde ideali, yetiştirme ortamındaki balıklara düzenli bir şekilde daima aynı kalitede su temin etmektir. Aynı zamanda su miktarı ile kalite arasındaki sıkı ilişki de göz ardı edilmemelidir. Bu bakımdan su miktarındaki ani değişimlerin suyun mevcut kalite değerlerini olumsuz veya olumlu yönde etkileyebileceği unutulmamalıdır. Alabalık yetiştiriciliğinde su kalitesine ilişkin suda incelenmesi gereken çeşitli parametrelerin sınır değerleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Alabalık Yetiştiriciliği İçin Su Kalite Kriterleri**

Özellikler	Değerler	Açıklama
Su Sıcaklığı °C	9-17 12-16 (Optimal)	
pH	6.5-8.0 7 Civarı	(Hafif asitlik 6.5) (Entansif üretim için uygun)
Oksijen (O <sub>2</sub> )	9.2-11.5mg O <sub>2</sub> /l	Doyma derecesinde
Amonyak (NH <sub>3</sub> )	0.1 veya 0.02 mg/l 0.005 mg/l	Yavrular için
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	0.1 mg/l 0.2 mg/l (=0.03 veya 0.06 mg N-NO <sub>2</sub> /l) 0.012 mg N- NO <sub>2</sub> /l	Yumuşak sularda Sert sularda Kapalı sistemlerde
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	100 mg/l (25-35 mg N- NO <sub>3</sub> /l)	Kapalı sistemlerde
Klor (Cl <sub>2</sub> )	0.01-0.03 mg/l	
Klorid (Cl <sup>-</sup> )	50 mg/l	Yumurta inficari için
Hidrojen Sülfür (H <sub>2</sub> S)	0.002 mg/l	
Karbondioksit (CO <sub>2</sub> )	25 mg/l 10 mg/l	Mümkünse bu değerlerin üzerine çıkılmamalı.
Ozon (O <sub>3</sub> )	0.02 mg/l	
Azot (N <sub>2</sub> )	110 %	Doymun maksimal toplam gaz basıncı
Yüzen ve -çöken maddeler	15-80 mg/l	
Bakır	0.006mg/l 0.03 mg/l ABG 2=100mg/l CaCO <sub>3</sub>	Yumuşak sularda Sert sularda
Çinko	0.005-0.04 mg/l	Su sertliğine bağlı olarak

Demir	0.3 mg/l 0.1 mg/l	Yavru için
Kurşun	0.3 0.01-0.03 mg/l	
Cıva	0.005 mg/l 0.0002 mg/l	
Kadmiyum	0.0004 mg/l 0.003 mg/l	Yumuşak sularda (ABG<2) Sert sularda (ABG>2)
Krom	0.01 mg/l 0.05 mg/l	Hexavalent (Trivalent)
Siyanit	0.005-0.25 mg/l	
Arsen	0.01-0.5 mg/l	
Baryum	5 mg/l	
Alüminyum	0.1 mg/l	
Akarsu hızı	0.005-0.03 mg/l	
Bulanıklık	10 JTU	(=Jackson-Turbitite) Jackson bulanıklık ölçüsü

**Tablo 1: Alabalık yetiştiriciliğinde çeşitli su parametreleri sınır değerleri**

### 1.2.3. Kuluçkahanede Su Kriterleri

Döllenmiş yumurtaların kuluçkasının gerçekleştirileceği kuluçkahaneye verilecek suyun kalitesi çok iyi olmalıdır. Alabalık yumurtalarının kuluçkası ve larvaların gereksinimi için mümkün olduğu kadar temiz ve kirlenmemiş su kullanılmalıdır. Bu bakımdan kuluçkahaneye verilen suyun önceden filtre edilmesinde fayda vardır. Kuluçkahanenin büyüklüğü döllenmiş yumurta miktarı ve kullanılan kuluçka gereçlerinin tipine bağlıdır. Orta büyüklükte bir kuluçkahanenin su gereksinimi saniyede 3-5 litredir.

Su sıcaklığı °C	Oksijen	PH	Asit bağlama kapasitesi	Serbest CO <sub>2</sub>
8-10	9-11 mg/l Doymuşluk değeri %80-100	6,5-7,5	2-5 ml/l veya daha fazla	20 ppm/l' nin altında

**Tablo 2: Kuluçkahane su kriterleri**

### 1.2.4. Su Miktarı ile Balık Üretimi İlişkisi

Balık üretim miktarını, su kalitesi ile birlikte temel olarak suyun miktarı yani debisi etkilemektedir. Fakat bunlarla birlikte balık üretim miktarında yetiştirme sistemi ve kullanılan teknik donanımlar da etkilidir. Örneğin 1000 m<sup>2</sup> havuz yüzeyi için saniyede 8 litre suya gereksinim vardır.

Bu örnekte teknik donanımlardan yararlanmaksızın 400-500 kg alabalık üretilebilir. Fakat ilave olarak havalandırma gibi ilave tekniklerden yararlanıldığında ise yılda 1500-2000 kg alabalık üretmek mümkün olabilir. Akarsu kanallarında yetiştiricilikte geleneksel havuz yetiştiriciliğine göre 10-20 misli daha fazla suya gereksinim vardır. Yani 1000 m<sup>2</sup> yüzeyinde akarsu kanalında alabalık yetiştiriciliği için saniyede 80-160 litre suya ihtiyaç vardır.

Alabalık üretiminde ana ilke, kullanılan suyun miktar ve kalitesinin esas alınarak üretim miktarının saptanmasıdır. Buradan yola çıkılarak önceleri havuzlarda su değişiminin günde 3-5 defa gerçekleşmesiyle saniyede 1 litre suyla yılda 100-150 kg mutfaklık balık üretilebileceği hedeflenir.

Günümüzde balık üretim miktarı genellikle m<sup>3</sup> te kg olarak ifade edilmektedir. Havuzlarda değişimin günde 3-5 defa gerçekleşmesiyle 3-5 kg/m<sup>3</sup> balık üretilebilir. Daha yoğun üretimde bu miktar 1 m<sup>3</sup> suda 10 kg'a yükselmektedir. 0,30-0,50 m derinlikteki havuzlarda suyun saatte 3 defa değişimiyle m<sup>2</sup>'de 20 kg (=40-60 kg/m<sup>3</sup>) balık üretilebilmiştir.

Alabalık üretiminde su miktarı kadar kullanılan suyun sıcaklığı ve yetiştirme ortamına stoklanan balıkların ortalama canlı ağırlığının dikkate alınması gerekmektedir. Bu faktörlerin dikkate alınmasıyla saniyede 1 litre su girişiyle yoğun üretim koşullarında üretilebilecek balık miktarları Tablo 3'te verilmiştir.

Su sıcaklığı °C	Yavruortalama 1 g	Yavruortalama 10 g	Besi balığıortalama 100 g
	kg	kg	kg
5	30	50	60
10	25	40	50
15	15	25	30
20	10	20	25

**Tablo 3: Oksijen yönünden doymuş, saniyede 1 litre suyla yoğun üretim koşullarında alabalık üretim miktarı**

Belirli bir miktar su ile üretilebilecek balık miktarının saptanmasında yararlanılan bir diğer kriter suyun oksijen içeriğidir. Burada 1 kg alabalığın 1 saatte tükettiği oksijen esas alınır. Bu yöntemde 50 g'dan küçük balıkların toplam 1 kg'ının 1 saatte 500-600 mg oksijen tükettiği, 50 g'dan daha büyük balıkların ise toplam 1 kg'ının 1 saatte 400-500 mg oksijen tükettikleri dikkate alınır.

Ayrıca kullanılan suyun havuzlardan çıkışta litrede 6 mg oksijen içermesi zorunludur. Havuzlara giren suyun içerdiği oksijen ile çıkış suyunun kapsadığı oksijen arasındaki miktar, balıkların tüketebileceği kullanılabilir oksijeni ifade eder.

### 1.3. Alabalık Üretiminde Damızlık Balıkların Seçimi

- Damızlık stokunun işletmenin sofralık balık üretiminin %1'i kadar olması yeterlidir. Yani 100 ton üretim kapasiteli bir işletmede 1 ton damızlık balık bulundurulacak demektir.
- Damızlık balıklar günlük su değişiminin defalarca olacağı kaliteli suyun verildiği havuzlara m<sup>2</sup>'ye 1-2 kg stok yoğunluğunda yerleştirilir. Erkek / dişi oranı 1/5 ila 1/8 olmalıdır.
- Genellikle erkekler 2, dişiler ise 3 yılda cinsel olgunluğa ulaşır. İşletmenin yumurta üretim kapasitesini saptamada kg dişi başına 2000 adet yumurta hesaplanır.

#### 1.3.1. Damızlık Balıkların Seçimi ve Bakımı

Damızlığa ayrılacak bireylerin seçimi ön büyütme döneminden başlayarak gerçekleştirilmelidir. Ayrılan balıkların yetiştirilmesine devam edilerek balıkların içersinden damızlık ayırımında belirgin özellikler aranmalıdır. Bu özellikler;

- Hızlı büyümeyle birlikte yemi iyi değerlendirme,
- Hastalıklara karşı dayanıklılık,
- Düzgün ve uyumlu vücut formu,
- Yüksek üreme verimi (sayıca fazla ve çapı büyük yumurta, kaliteli sperm vb.)
- Cinsi olgunluğa geç ulaşma

Yukarıdaki özellikler dikkate alınarak seçilen damızlık balıklar, damızlık havuzlarında kaliteli pelet yem yanında taze balık, karides gibi yaş yemlerle (pastörize) de beslenmelidir. Damızlık balıkları yemlemede aşırıya kaçılmamalıdır. Damızlıklar yılda yaklaşık 0,5 kg artış göstermelidir.

#### 1.3.2. Damızlıkların Verimi

Üç yaşındaki damızlık balıkların ortalama ağırlıkları 1-2 kg arasındadır. Dişi balıklar, 6. yaşına kadar birbirini takip eden 4 üreme periyodunda kullanılır. Çünkü canlı ağırlık artışıyla birlikte damızlık balıkların kilogram vücut ağırlığına düşen yumurta miktarı azalır. Yapılan araştırmalar 3 yaşlı erkeklerin spermasının hiçbir zaman 4-5 yaşlı erkeklerin spermasının kalitesine ulaşamadığını göstermiştir. Fakat 3 yaşlı erkeklerin sperması miktar bakımından daha fazladır. Bu bakımdan yetiştiriciler damızlık balık giderini de dikkate alarak 3 yaşındaki erkekleri tercih eder.



Dişi damızlıkların yumurta verim özelliklerine ilişkin temel bilgiler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Damızlık balıktan elde edilen toplam yumurta miktarı balık büyüdükçe artış gösterir. Örneğin 3 yaşında 750 g ağırlıkta balıktan 1.800 adet yumurta elde edilirken; 4 yaşında 1300 g ağırlıkta balıktan 2.500 adet yumurta alınır.
- Balık büyüklüğü arttıkça kilogram vücut ağırlığına düşen oransal yumurta miktarı azalır. Örneğin 3 yaşında 750 g ağırlıktaki balıkta kilogram canlı ağırlığa düşen yumurta sayısı 2400 adet olurken; 4 yaşlı 1300 g ağırlıkta balığın kilogram canlı ağırlığa düşen yumurta sayısı ise 2000 adettir.
- Yumurta sayısı, yemin miktar ve kalitesiyle etkilenebilir.
- Yumurta sayısının bireylerde farklılığında genetik koşulların etkisi çok büyüktür.
- Yaşlı ve büyük balıklar genç ve küçük balıklara oranla daha büyük yumurta geliştirir ve bu suretle daha kuvvetli larva oluşumunu sağlar.

### **1.3.3. Damızlık Alabalıklarda Cinsiyet Ayrımı**

- Gökkuşuğu alabalıkları kökenlerine göre yılın farklı dönemlerinde yumurtlama olgunluğuna erişir. Yılın erken döneminde yumurtlayanlar temmuz/ağustos, orta dönemdekiler kasım/aralık, geç dönemdekiler mart/nisanda üremeye hazırdır.
- Damızlık balıklar üreme sezonundan 4 hafta önce cinsiyet ve yaşlarına göre ayrılmalıdır. Bu ayırım işleminde erkek ve dişi balığın vücut yapısına bakılır. Dişilerde karın daha şişkindir. Cinsiyet deliğinin etrafı kırmızı görünümündedir.
- Üreme zamanı erkeklerde alt çene öne doğru uzamış ve bir kanca şeklinde yukarı kıvrılmıştır. Erkeklerde vücut daha yassıdır. Özellikle erkekler üreme zamanı yaklaştığında yanal çizgi boyunca daha koyu ve parlak kırmızı bir şerit taşır.



**Resim 1.3: Erkek gökkuşuğı alabalđı**



**Resim 1.4: Dişi gökkuşuğı alabalđı**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri göz önünde bulundurarak yakınıızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip anaç stoku hazırlama çalışmalarına katılınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Alabalıkların ekonomik öneme sahip türlerini ayırt ediniz.</li><li>➤ Yetiştiricilik yapacağınız su kaynağının parametrelerini belirleyiniz</li><li>➤ Su miktarına göre üreteceğiniz balık miktarını hesaplayınız.</li><li>➤ Yukarıda belirtilen kriterlere ve hedef kapasiteye göre yeteri kadar dişi ve erkek damızlık balıkları ayırınız.</li><li>➤ Ayırdığınız damızlık balıkları özel karışım yemlerle besleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz.</li><li>➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. ( ) Alabalık türleri sistematikte Salmonidae familyasında yer alır.
2. ( ) Alabalık türleri içerisinde yetiştiriciliği en yaygın olanı Alp alabalığı (Salvelinus alpinus) dır.
3. ( ) Alabalık yetiştiriciliği yapılacak suyun oksijen miktarı 7 mg/l'nin üzerinde, sıcaklık ise 20 oC'a kadar olmalıdır.
4. ( ) Balık üretim miktarını, su kalitesi ile birlikte temel olarak suyun miktarı yani debisi etkilemektedir.
5. ( ) Balık üretim miktarını belirlemede suyun içerdiği oksijen miktarının hiçbir önemi yoktur.
6. ( ) Damızlık balık miktarı işletmenin sofralık balık üretiminin %1'i kadar yeterlidir.
7. ( ) Genellikle erkekler 4, dişiler ise 7 yılda cinsel olgunluğa ulaşır.
8. ( ) Damızlık balıktan elde edilen toplam yumurta miktarı balık büyüdükçe artış gösterir.
9. ( ) Üreme zamanı erkeklerde alt çene öne doğru uzamış ve bir kanca şeklinde yukarı kıvrılmıştır.

## 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 gerekli ortam sağlandığında, damızlık balıklardan yumurta ve sperm alabilecek, bunları dölleyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

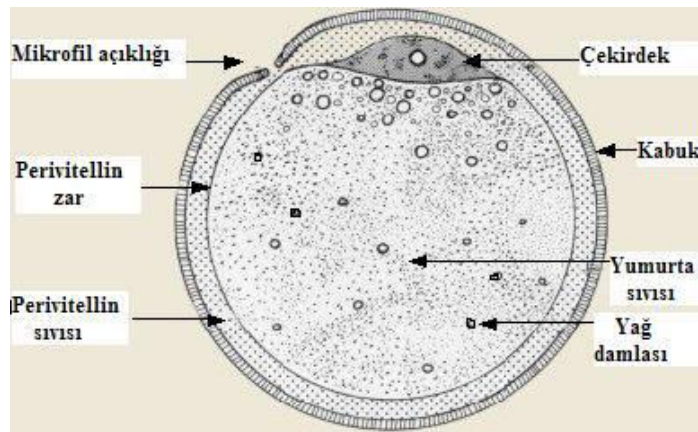
Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip burada bulunan üniteleri gezerek;

- Anaç balıkları
- Kuluçka ünitesini gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi rapor halinde yazınız.

## 2. ALABALIKLARDA YUMURTA/SPERM ALIM VE DÖLLEME İŞLEMLERİ

### 2.1. Sağım ve Yumurtaların Döllenmesi

Balık üretiminde damızlık balıklara üreticiler eliyle hafif bir masaj uygulanarak dişi balıklardan yumurta ve erkek balıklardan süt (sperm içeren beyazımsı renkte sıvı) alım işlemi sağım olarak adlandırılır.



Resim 2.1: Alabalık yumurtasının yapısı

Sağım döneminden 2-3 hafta önce damızlıklara verilen yem miktarı azaltılır. Damızlık balıklarda sağıma hazırlığa yönelik son kontrollerin yapılmasından sonra, yani sağımın bir hafta öncesinde ise yemleme tamamen kesilir. Yumurtlama olgunluğuna ulaşmayan damızlıklar ise bir hafta boyunca canlı ağırlıklarının % 0,5'i gibi düşük oranda yemlenir.

Sağımda damızlıklara zarar vermemek, işlemi çabuk ve seri olarak gerçekleştirmek ve sağımı yürüten kişinin fazla güç harcamadan, çok sayıda damızlık balığı sağabilmesi için damızlıklara narkoz uygulanabilir. Damızlık balıkları bayıltmada sıkça kullanılan kimyasallar şunlardır:

- MS-222 (tricaine methanesulfonate)
  - Trichlormethylpropanol (TCMP)
  - Quinaldin (2 Methylchinolin)
- Belirtilen anestetiklerden suda kolay eriyen MS-222 1/20.000-1/30.000 (1 g+ 20-30 l su) konsantrasyonlarında kullanılır. Balıklar sağımdan birkaç dakika önce anestetik madde bulanana suya yerleştirilir. Sağım işlemi bittikten sonra balıklar tekrar oksijen yönünden zengin temiz suya bırakılır ve burada 2-3 dakika içinde normale döner.
  - Alabalık üretiminde sağımın ana kuralı işlemin kuru koşullarda gerçekleştirilmesidir. Çünkü yumurtanın su ile teması hâlinde spermanın yumurtaya giriş kapıcığı olan mikropil 1-2 dakika içersinde kapanır. Ayrıca erkek balıktan elde edilen sütün içerdiği spermatozoa'lar suda yaklaşık 1 dakika kadar yaşabilir.
  - Alabalık sağımında dikkat edilmesi gereken bir diğer konu, balıkların uygun sağım zamanınının saptanmasıdır. Tam olgunluğuna ulaşmış dişi alabalık sudan çıkarılıp kuyruğı aşağı gelecek şekilde tutulduğunda yumurtalar kendiliğinden akmaya başlar.



**Resim 2.2: Dişi balıktan yumurtaların sağılması**



**Resim 2.3: Erkek balıktan yumurta üzerine spermin sağılması**

- Genellikle sağımda balığın sırtının sağan kişiye dönük olması geleneksel tutuş şeklidir. Damızlık balıkların sağımı balığın boyutuna göre tek veya iki kişi tarafından gerçekleştirilir. Birkaç dişinin yumurtası küçük hacimli plastik kaba (leğen) sağılır ve bu yumurtaların üzerine de birden fazla erkeğin spermi sağılır.



**Resim 2.4: Erkek balıktan yumurta üzerine spermin sağılması**

- Plastik bir leğene sağılan yumurta-sperm karışımı elle veya plastik bir kaşıkla karıştırılır. Daha sonra bu karışım üzerine bir miktar temiz su ilave edilir. Yaklaşık 5 dakikada döllenmiş yumurtaların bir küvet içerisinde 30-45 dakika süreyle su alıp şişme işleminin tamamlanması beklenir. Bu evrenin sonunda yumurtalar birkaç defa temiz su ile yıkanarak kuluçka gereçlerine yerleştirilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri göz önünde bulundurarak yakınınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip yumurta/sperm alımı ve dölleme çalışmalarına katılınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Döl verimine gelmiş anaç balıkları sağım ünitesine alınız.</li><li>➤ Sağım için gerekli araç gereçleri hazırlayınız.</li><li>➤ Yukarıda belirtilen yöntemle dişi balıklardan aldığınız yumurtalarla erkeklerden aldığınız spermi karıştırıp döllemeyi gerçekleştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullanacağınız gereçlerin tümü oldukça hassas yapıdadır. Bu yüzden taşıma esnasında ve kullanırken çok dikkatli olunuz.</li><li>➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz.</li><li>➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.</li></ul>



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. ( ) Sağımda damızlıklara zarar vermemek, işlemi çabuk ve seri olarak gerçekleştirmek ve sağımı yürüten kişinin fazla güç sarf etmeden, çok sayıda damızlık balığı sağabilmesi için damızlıklara narkoz uygulanabilir.
2. ( ) Sağım döneminden 2-3 hafta önce damızlıklara verilen yem miktarı azaltılır.
3. ( ) Alabalık üretiminde sağımın ana kuralı işlemin ıslak koşullarda gerçekleştirilmesidir.
4. ( ) Genellikle sağımda balığın sırtının sağan kişiye dönük olması geleneksel tutuş şeklidir.
5. ( ) Birkaç dişinin yumurtası küçük hacimli plastik kaba (leğen) sağılır ve bu yumurtaların üzerine de bir erkeğin spermi sağılır.
6. ( ) Plastik bir leğene sağılan yumurta-sperm karışımı elle veya plastik bir kaşıkla karıştırılır.
7. ( ) Yumurta sperm karışımında döllenme en erken 30 dakikada tamamlanır.

## 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 gerekli ortam sağlandığında, yöntemlerine uygun olarak döllenmiş yumurtaları kuluçkalayıp bakımını yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

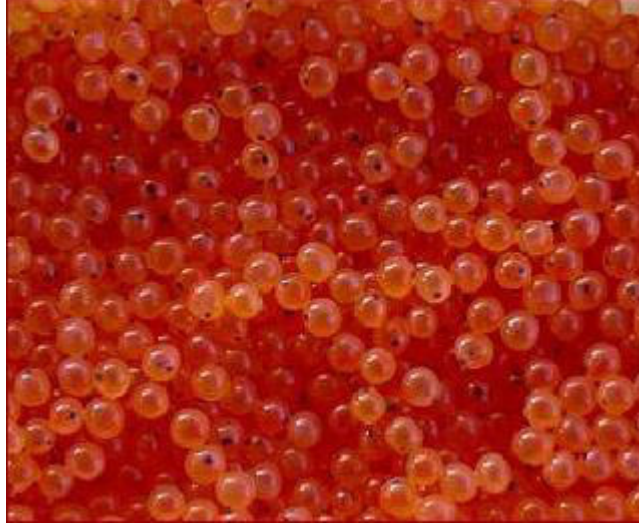
Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip burada bulunan üniteleri gezerek;

- Yumurta alma ünitesini,
- Kuluçka ünitesini gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi bir kompozisyon olarak yazınız.

## 3. KULUÇKA (İNKÜBASYON) İŞLEMLERİ

### 3.1. Döllenmiş Yumurtaları Kuluçkalama (İnkübasyon) İşlemleri

- Balık üretiminde döllenmiş yumurtalardan embriyonal evrelerin (Morula, Blastula ve Gastrula) gelişimiyle yumurtadan larva çıkışının tamamlanmasına kadar geçen süreç kuluçka (İnkübasyon) işlemi olarak adlandırılır.
- Gökkuşığı alabalığının döllenmiş yumurtalarının kuluçkası için uygun su sıcaklığı 7-10 °C arasındadır.



**Resim 3.1:Döllenmiş alabalık yumurtaları**

- Yumurtalardan larva çıkış süresi gün-derece olarak ifade edilir. Gün-derece; yumurtaların kuluçkalanma süresinde sıcaklık ortalamasının toplam gün sayısı ile çarpımıdır. Örneğin; 10 °C su sıcaklığında larvalar 30 günde yumurtadan çıktığında, gün derece 300'dür. Buna göre 10 °C su sıcaklığında döllenmiş yumurtalardan kaç gün sonra larva çıkabileceğinin gün-derece olarak göstergeleri farklı alabalık türlerine göre Tablo 4'te gösterilmiştir.

<b>Alabalık türü</b>	<b>Kuluçka süresi Gün-derece</b>
Gökkuşaağı alabalığı	320-360
Dere alabalığı	410-440
Kaynak alabalığı	430-450

**Tablo 4: Farklı alabalık türlerine göre kuluçka süreleri**

- Kuluçka döneminde 10 °C su sıcaklığında gökkuşaağı alabalığının döllenmiş yumurtalarından 32 ila 36 gün sonra yedek besin keseli (vitellus keseli) larvalar çıkar.
- Larvaların çıkışında su sıcaklığı kalıtsal özellikler, damızlıkların yaşı, suyun oksijen içeriği, ışık yoğunluğu gibi çevresel faktörler de etkilidir.
- Alabalık yumurtaları embriyonal gelişme sürecinde ışık etkisine karşı aşırı duyarlıdır. Bu bakımdan direkt güneş ışığından korunmaları gerekir.
- Kaliteli damızlıklardan elde edilen yumurtaların optimum koşullarda kuluçkasında kayıp oranı yaklaşık % 10-20 olabilir. Büyük işletmelerde bu oran % 20-30'u aşmamalıdır.

### 3.2. Kuluçka Suresinde Koruyucu Önlemler

Döllenmiş yumurtaların kuluçka döneminde su sıcaklığı, oksijen miktarı, suyun temizliği, ışık gibi faktörlere özen göstermekle beraber, ölü yumurtaların ayıklanması da çok önemlidir.

Çünkü ölen yumurtalarda kirli su mantarları (*Saprolegnia sp.*) kısa sürede hastalığa neden olur ve sağlıklı yumurtalara bulaşarak onların da ölmelerine neden olur. Bu ölü yumurtalar, sağlıklı yumurtaları zedelemeyen cımbız (yumuşak ahşap materyalden özel imal edilenler tercih edilmelidir.), özel pens ya da maşalar, tıpta kullanılan lastik puarların ucuna 15-20 cm boyunda cam boru takılarak hazırlanan özel pipetler, ölü yumurtaların sifon edilmesi ve fotosel sistemi ile çalışan elektrikli seçicilerden yararlanılarak ayıklanabilir. Bu işlemler yumurtaların göz lekeli döneminde gerçekleştirilmelidir.



**Resim 3.2: Ölü yumurtaların sifon yoluyla temizlenmesi**

Döllenmiş yumurtalar göz lekeli döneme 200-220 gün-derece sonra ulaşır. Göz lekeli dönemde yumurtaların mekanik işlemlere duyarlılıkları azalır. Fakat döllenmeden yaklaşık 8 saat geçtikten sonrası ile göz lekesi oluşana kadar ki dönemde ise yumurtalar fevkalade duyarlıdır.

Kuluçka döneminde mantarlaşmaya karşı koruyucu olarak kimyasal maddelerle yumurtaları ilaçlamak faydalı olmaktadır. Bu amaçla kullanılan kimyasal maddeler Tablo 5'te belirtilmiştir.

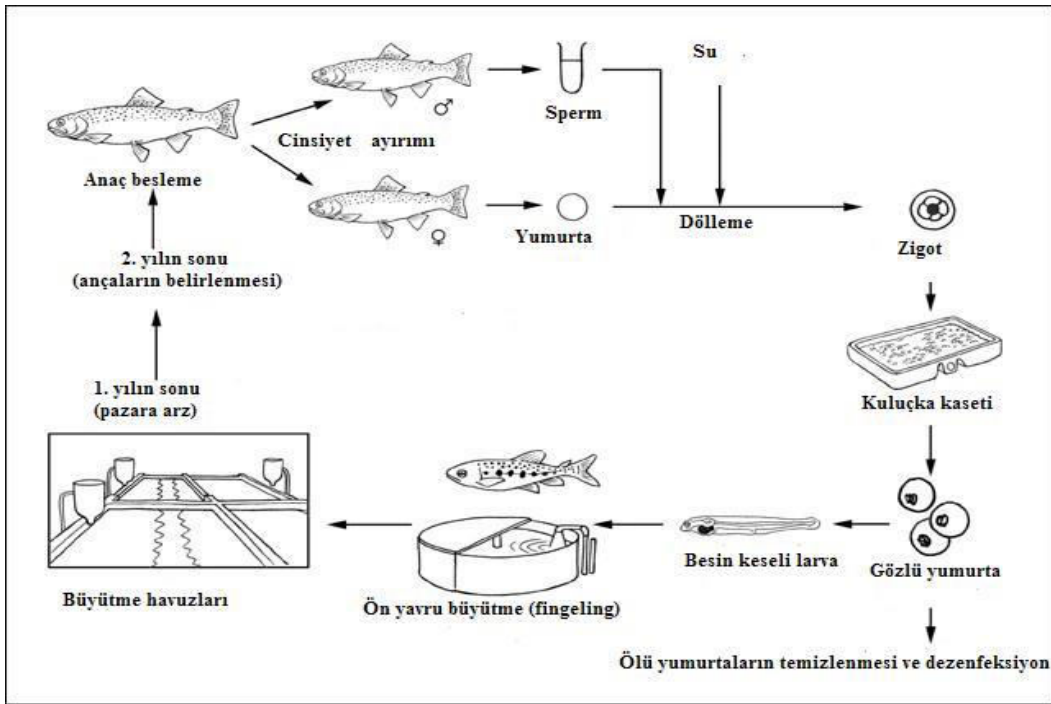
Kimyasal Maddenin Adı	Kullanım Konsantrasyonu	Süresi
Formalin (%30)	1-2 mg/l	Günde 15 dakika
Metilen mavisi	5-20 mg/l	Günde 15 dakika

**Tablo 5: Kuluçka döneminde koruyucu olarak kullanılan kimyasallar**

Bu maddelerin tamamı kuluçka sisteminin giriş suyuna ilave edilir. Koşullara göre belirtilen tedavi 2 günde bir veya daha fazla süre arayla da uygulanabilir. Kuluçka döneminde yumurtalara *Saprolegnia* bulaşmasına karşı en yaygın kullanılan kimyasal madde Malachit yeşilidir.

Bu dezenfeksiyon maddesinin son on yıldan beri yoğun şekilde kanser etkisinden bahsedilmekte ve kullanılırken özenli davranılması gerektiği belirtilmiştir. Özellikle pazar boy balık üretiminde kullanımı yasaklanmıştır. Çünkü balığın etinde insan sağlığı için zararsız düzeye inene kadar 108 gün geçmesi gerekmektedir.

Malachit yeşili 10 l suya 10-15 g Malachit yeşili ilave edilerek stok solüsyon hazırlanır. Akıntılı su ortamında yumurtaların banyo işleminde bu stok solüsyondan 100.000 adet yumurta için 50-100 cm<sup>3</sup> kullanılır. Bu banyo işlemini gerçekleştirenlerin kesinlikle lastik eldiven giymeleri gerekir. Yumurtalara mantarlaşmaya karşı koruyucu Malachit yeşili banyosu, yumurtadan larva çıkışının 4-6 gün öncesine kadar her 2-3 günde bir kullanılabilir.



Şema 3.1:Gökkuşáđı alabalığında yaşam dđngüsü şeması

### 3.3. Kuluçkalık Tipleri (İnkübatörler)

**Kuluçka kanalları:** En eski ve hâlen günümüzde de yaygın olarak kullanılan kuluçka gereçleridir. Birkaç metre uzunluğunda kanal ve içerisine konan özellikle tabanları gözenekli materyalden yapılan, yumurta yerleştirilen tablalardan (kasetlerden) oluşur. Tablalar arasında kanalda enine bölmeler vardır. Bu sistemde su tablaya alttan girer ve yumurtaların oksijenini sağladıktan sonra üstten çıkar.

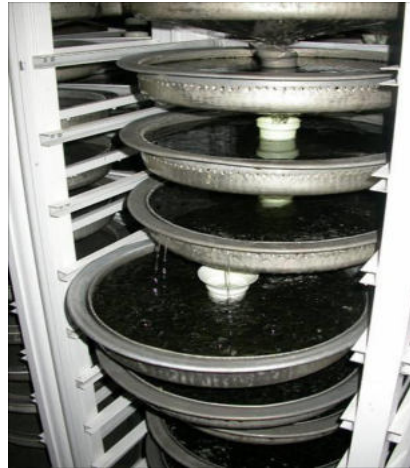
Kuluçka kanallarının boyları farklı olmakla birlikte 2-3 m uzunluk tercih edilmektedir. Yumurta tablaları ise 45x45 cm boyutunda kare şeklindedir. Yumurta tablalarının tabanı için 1,5 mm çapında yuvarlak delikleri olan alüminyum materyal kullanılması daha uygundur. Yumurta tablaları kuluçka kanallarına üst üste değil, birbiri ardı sıra konmalıdır. Kuluçka kanallarına 4-7 adet yumurta kaseti yerleştirilir.

Bu kasetlere suyun kalitesine göre kuluçka için yumurtalar tek kat konduğunda 5000 adet, çift kat konduğunda 10.000 adet yumurta bırakılır. Kuluçka kanallarının her birisine kuluçkanın ilk günlerinde 15 l/dk. su girişi sağlanırken bu miktar yumurtalardan larva çıkıŐına yakın 25 l/dk. düzeyine yükseltilir.

**Kuluçka dolapları:** Kuluçka dolaplarının kullanımı son yıllarda özellikle büyük kapasiteli işletmelerde hızla artmaktadır. Buna neden olarak çok az alana gereksinim duymaları, kaliteli, fakat az miktarda su kullanımı ve iŐilik giderinden tasarruf gösterilebilir. Kuluçka dolapları damlalıklı ve vertikal akıŐlı dolaplar olmak üzere iki tiptir. Damlalıklı dolaplarda yumurtaların larva çıkışından kısa süre önce dıŐarı alınarak kuluçka kanallarında tablalara yerleŐtirilmesi zorunludur.



**Resim 3.3: Dolap tipi kulukalk**



**Resim 3.4: Dolap tipi kuluçka tablaları**



**Resim 3.5: Dolap tipi kuluçka kasetlerinde l yumurtaların ayıklanması**

İkinci tipte ise larvalar yemleme dönemi öncesine (serbest yüzme) kadar dolabın tepsilerinde tutulabilmektedir. Bunlar Veco (İSVİÇRE) dolapları olarak adlandırılır. Bu dolapların yumurta tablaları tepsi şeklinde daireseldir. Her dolapta 10 tabla bulunur. Her tepsi şeklindeki yumurta tablasına 10.000 adet yumurta konur. Bu dolapların su girişi üsttendir, önce birinci tepsiye su dolar, daha sonra ikinci vd. ne devam eder. Bu dolaplarda 100.000 adet yumurta için 1,2-2,0 l/dk. su yeterli olmaktadır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri göz önünde bulundurarak yakınınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip kuluçkalama çalışmalarına katılınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kuluçka dönemi için koruyucu önlemleri alınız ve ortam parametrelerini ayarlayınız.</li><li>➤ Kuluçka dolaplarını hazırlayınız.</li><li>➤ Dölediğiniz yumurtaları kuluçka sistemine alınız.</li><li>➤ Kuluçka süresince yumurtaların bakımını yapınız.</li><li>➤ Kuluçka süresince ölü yumurtaları ayırınız</li><li>➤ Kuluçka süreci boyunca ortam parametrelerini sürekli kontrol altında tutunuz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullanacağınız gereçlerin tümü oldukça hassas yapıdadır. Bu yüzden taşıma esnasında ve kullanırken çok dikkatli olunuz.</li><li>➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz.</li><li>➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.</li></ul>



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. ( ) Balık üretiminde döllenmiş yumurtalardan embriyonal evrelerin (Morula, Blastula ve Gastrula) gelişimiyle yumurtadan larva çıkışının tamamlanmasına kadar geçen süreç kuluçka (İnkübasyon) işlemi olarak adlandırılır.
2. ( ) Kuluçka döneminde 10 0C su sıcaklığında gökkuşağı alabalığının döllenmiş yumurtalarından 60 gün sonra yedek besin keseli larvalar çıkar.
3. ( )Gün-derece; yumurtaların kuluçkalanma süresinde sıcaklık ortalamasının toplam gün sayısıyla çarpımıdır.
4. ( ) Döllenmiş yumurtaların kuluçka döneminde su sıcaklığı, oksijen miktarı, suyun temizliği, ışık gibi faktörlere özen göstermekle beraber, ölü yumurtaların ayıklanması da çok önemlidir.
5. ( ) Döllenmiş yumurtalar göz lekeli döneme 300 gün-derece sonra ulaşır.
6. ( ) Kuluçka kanalları en eski ve hâlen günümüzde de yaygın olarak kullanılan kuluçka gereçleridir.
7. ( ) Kuluçka dolaplarının kullanımı ile az miktarda su kullanımı ve işçilik giderinden tasarruf sağlanır.

## 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 gerekli ortam sağlandığında, yetiştiricilik şartlarına uygun olarak yavru çıkışını takip eder ve ilk beslenmeyi sağlar.

## ARAŞTIRMA

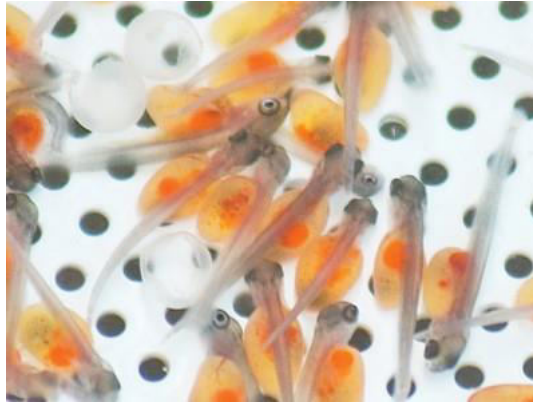
Yakınıızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip burada bulunan üniteleri gezerek;

- Larva büyütme ünitesini,
- Yavru büyütme ünitesini gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi bir kompozisyon olarak yazınız.

## 4. LARVALARIN ÇIKIŞI VE BAKIMI

### 4.1. Larva Çıkışı

Kuluçka döneminin sona erdiği günlerde 25-35 gün-derecede ya da bir başka ifadeyle 10 °C su sıcaklığında 2,5 günde yumurtaların tamamından larva çıkışı tamamlanır. Bu arada ortamdaki yumurta kabukları, yumurta tablalarının delikleri tıkanmaması için günde iki defa sifonlama yoluyla ayıklanmalıdır. Yumurtadan çıkan larvalara besin keseli larva denir. Bunlar besin kesesi olarak da adlandırılan keselerini su sıcaklığına göre 12-17 günde tüketir.



Resim 4.1: Besin keseli larvalar

Bu dönemde en azından her iki günde bir beyaz renkli ölü yumurtalar ya da ölen keseli larvalar veya şekil bozukluğu olan larvalar sifonlanarak uzaklaştırılmalıdır. Belirtilen temizlik işlemi yapılmadığı durumda hızlı bir şekilde mantar enfeksiyonu ile karşılaşılır.

Larvaların serbest yüzme dönemine ulaşmaları, besin keselerinin çoğunu tüketmeleri, larvaların yemlenmeye başlanmaları için önemli göstergelerdir. Besin keseli larvaların %10'u yem alma gücüne ulaştığında ya da besin keselerinin 2/3'lük kısmını tükettiklerinde ve serbest yüzmeye başladıklarında yemlenmeye başlanmalıdır. Larvalar belirtilen evreye ulaştıklarında, kuluçka kanallarında yumurta tablaları arasındaki bölmeler kaldırılır, tablalarda bulunan larvalar yavaş bir şekilde kanallara stoklanır.

## 4.2. Ön Yavru Büyütme

Serbest yüzme devresine ulaşmış ve suda aktif hareket eden larvaların bakım ve beslenmelerine özen gösterilerek ortalama 1 gram canlı ağırlığa kadar yetiştirilmeleri genel olarak "ön büyütme" olarak tanımlanır.

Bu devre 60-80 günde tamamlanır. Bu dönemde yetiştirme ortamı olarak daha ziyade büyütme kanalları kullanılır. Ayrıca ön büyütme dönemi kuluçkahanede tank ya da kanallarda gerçekleştirilir. Su değişimi, stok yoğunluğuna ve su kalitesine bağlı olarak 4-8 kez/saat, olmalıdır. Belirtilen koşullarda stok yoğunluğu 100.000 larva/m<sup>3</sup> sudur. Larvaların yemlenmesine her 30-60 dakikada bir günde 12 saat devam edilir. Bu dönemde kayıp oranı yaklaşık % 30-35'tir.

Ön büyütme döneminde larvaların yetiştirilmesinde aşağıdaki önlemlerin alınmasında fayda vardır:

- Kaliteli su temini,
- Doğrudan güneş ışığından korumayla birlikte dolaylı aydınlık sağlama,
- Yavruların köşelerde veya belli noktalarda birikmelerinin önlenmesi,
- Yemlemenin sık olarak yapılması, fakat her defasında azar azar verilmesi ve yem artıkları ile dışıkların sürekli temizlenmesi gibi konularda özen gösterilmelidir.

### 4.2.1. Kanal ve Tanklarda Ön Büyütme

- Alabalık larvalarının ön büyütülmesinde genellikle 3-4 m uzunluk ve 40-80 cm genişlikte kanallar kullanılmaktadır.
- Genelde betonarme inşa edilirse de, hijyenik açıdan polyster kanallar tercih edilmelidir.
- Stok yoğunluğu, kullanılan suyun miktar ve kalitesine bağlıdır. Bu kanallarda su değişiminin ideal düzeyi saatte 4-8 defa olmalıdır.
- Derinlikleri 30-80 cm olan bu kanallarda su yüksekliği balık boyutuna bağlı olarak yükseltilir. Örneğin 3,60 m uzunluk, 40 cm genişlik, 17 cm su derinliğinde kanala yaklaşık 30.000 adet gökkuşuğu alabalığı larvası, yani 122.000 larva/m<sup>3</sup> stoklanarak yemlenebilir.

- Yemleme dönemindeki larvalarda genellikle 100.000 adet/m<sup>3</sup>, yani 100 adet/l stok miktarları uygulanır. Belirtilen stok miktarları uygulandığında kanallarda saatte 4-8 defa su değişimi için 1-2 l/sn./m<sup>3</sup> su gereklidir. Bu koşullar altında, 8-10 °C'lik su sıcaklığında 8 günlük yemleme sonunda stokta 50.000 yavru/m<sup>3</sup>, 15 günlük yemlemeden sonra ise 20.000-30.000 yavru/m<sup>3</sup> şeklinde seyreltme yapılır.
- Kapasitesi 2-4 m<sup>3</sup>, genelde polyester olan, fakat beton ya da eternitten de imal edilen kanal tipi tanklarda iyi düzeyde oksijen içeren suyla 30.000-60.000 adet larva 6-8 hafta beslenir. Bu tanklara su girişi 20-40 l/dk./m<sup>3</sup> su, olmalıdır. Stok yoğunluğu 8-12 adet larva/l bu tanklarda taban eğimi %1,5-2 olduğunda iyi temizlenme olanağı yaratır.



**Resim 4.1: Ön yavru büyütme kanalları**

#### **4.2.2. Yuvarlak Tanklarda Ön Büyütme**

Bu tanklarda üst kısımdan basınçla gelen su, tank içindeki suyun dairesel bir hareketle dönmesine neden olur. Dolayısıyla bu tankların her tarafında oksijen hemen hemen aynı düzeydedir. Bu tanklarda su çıkışı tabanın ortasındadır. Su çıkış kısmı üzerine 15-20 cm çapında 3,5-4,0 mm göz açıklığında, paslanmaz metalden yapılmış bir süzgeç yerleştirilir.

Tankın alt kısmına yerleşmiş olan su çıkış borusu hareketli bir dirsek ile dış kısımdan yükselmektedir. Bu hareketli dirseklerle tank içindeki su seviyesi kolayca ayarlanabilmektedir.

Diğer taraftan tankın tabanında orta su çıkış kısmına doğru yaklaşık % 5 meyil vardır. 2 m çapında ve yaklaşık 1,5-2 m<sup>3</sup> kapasiteli yuvarlak tankın su gereksinimi 0,1-1,0 l/sn. olmalıdır.

Kapasitesi 1,5-4 m<sup>3</sup>, çapı 1,5-3 m, yüksekliği 50-80 cm, taban eğimi %10-20, savak borusu çapı 10-12 cm dir. Çoğunlukla polyester materyalden yapılan fakat beton ya da benzeri maddelerden yapılabilen yuvarlak veya oval tanklarda, 30.000-70.000 adet larva 6-8 hafta süreyle yemlenebilir. Stok yoğunluğu 8-15 adet larva/l, su gereksinimi 15-30 l/dk./m<sup>3</sup> su olmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak yakınınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip ön yavru büyütme çalışmalarına katılınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kuluçkadaki yumurtadan larva çıkışını kontrol ediniz.</li><li>➤ Besin kesesinin bitişini dikkatlice izleyiniz.</li><li>➤ Besin kesesi biten ve serbest yüzebilen larvaları ön yavru büyütme havuzlarına alınız.</li><li>➤ Ön yavru büyütme dönemine has yemleme tablosunu hazırlayarak özel yemlerle balıkları besleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz.</li><li>➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. ( ) Kuluçka döneminin sona erdiği günlerde 25-35 gün-derecede ya da bir başka ifadeyle 10 0 C su sıcaklığında 2,5 günde yumurtaların tamamından larva çıkışı tamamlanır.
2. ( ) Yumurtadan çıkan larvalar, besin kesesi olarak da adlandırılan keselerini su sıcaklığına göre 5 günde tüketir.
3. ( ) Besin kesesini tüketmeyen larvalar serbest yüzmeye geçemez.
4. ( ) Besin keseli larvaların %10'u yem alma gücüne ulaştığında ya da besin keselerinin 2/3'lük kısmını tükettiklerinde ve serbest yüzmeye başladıklarında yemlenmeye başlanmalıdır.
5. ( ) Larvaların ortalama 1 gram canlı ağırlığa kadar yetiştirilmeleri genel olarak "geç büyüme" olarak tanımlanır.

## 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, yetiştiricilik tekniklerine uygun olarak gökkuşacağı alabalıklarında yavru bakımı ve beslemesi yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip burada bulunan üniteleri gezerek;

- Yavru büyütme ünitesini gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi rapor haline getiriniz.

## 5. YAVRU BAKIMI VE BESLEMESİ

Gökkuşacağı alabalıklarının yetiştirilmesinde en kritik dönemlerden biri yavru bakımı ve beslemesi dönemidir. Verimin yüksek oranda kalması, en az kayıp bu dönemdeki başarıya doğrudan bağlıdır.

### 5.1. Parmak Büyüklüğünde Balık (Fingerling) Yetiştiriciliği

Parmak büyüklüğünde yavru balık üretiminde ön büyütmesi yapılan 0,5-1 g bireysel ağırlıkta ve 4-5 cm boyunda yavrular kullanılır. Parmak büyüklüğünde yavru balıkların yetiştiriciliği yapılan bütün üretim donanımlarının, yavru balıklar stoklanmadan önce hijyenik yönden önlemlerinin alınması zorunludur. Dezenfeksiyon maddesi olarak genellikle formaldehit (ticari adı formol) tercih edilir. Konsantrasyon olarak %5'lik eriyik (5 ölçü Formalin + 32 ölçü su) önerilmektedir.



Resim 5.1: Parmak Büyüklüğünde Balık (Fingerling)

Parmak büyüklüğünde balık (fingerling) yetiştiriciliği aşağıdaki şekillerde yapılabilir:

- **Beton kanallarda parmak büyüklüğünde balık (fingerling) yetiştiriciliği:** Mevcut kapasiteyi daha iyi değerlendirmek için, 7-10 m uzunluk, 0.80-1 m genişlik ve 0,80-1 m derinlikte beton kanallar parmak büyüklüğünde yavru üretiminde kullanılmaktadır. Su koşullarına ve her 10 dakikada su değişiminin gerçekleşmesine bağlı olarak stok yoğunluğu 2000-5000 adet ön büyütülmüş yavru/m<sup>3</sup> tercih edilir. Yavru yetiştirme kanallarının 8-10 m uzunluk ve 1-2 m genişlikte olanları fingerling üretimi için uygundur. Bu kanallarda su değişimi en azından 5-20 dakika sürede gerçekleşmelidir. Kanalların savaklarında 3,5 mm çapında delikli materyal kullanılmalıdır. Su değişimine göre stok yoğunluğu 2000-5000 adet/m<sup>3</sup> yavru ya da biraz daha fazla olabilir.
- **Havuzlarda parmak büyüklüğünde balık (fingerling) yetiştiriciliği:** Bu havuzların betonarme yapılması daha uygundur. Dikdörtgen konumdaki havuzların genişlik/uzunluk oranları yaklaşık 1/4-1/6 olmalıdır. Bu havuzlarda kullanılan suyun kalite ve miktarına bağlı olarak stok yoğunluğu 60-100 adet ön büyütülmüş yavru/m<sup>3</sup> şeklinde olmalıdır. Bu tip üretimde 50.000 adet fingerling yetiştiriciliği için yaklaşık 10 l/sn. suya gereksinim vardır.



**Resim 5.1: Yuvarlak şekilli yavru büyütme havuzları**

- **Ağ kafeslerde parmak büyüklüğünde balık (fingerling) yetiştiriciliği:** Ağ kafeslerde parmak büyüklüğünde yavru yetiştiriciliği pazar boy boyutta (sofralık) balık yetiştiriciliği kadar uygun değildir. Bunun en büyük nedeni fingerling yetiştirilecek kafeslerde ağ göz açıklığının küçük olma zorunluluğudur. Çünkü ağın gözleri küçüldükçe ağlar daha çabuk tıkanır ve böylece su değişimi engellenir.



## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak yakınınızda bulunan alabalık üretim tesislerine yavru büyütme çalışmalarına katılınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yavru büyütme dönemine has yemleme tablosunu hazırlayarak özel yemlerle balıkları besleyiniz.</li><li>➤ 4-5 cm boya ulaşan yavruları yavru büyütme havuzlarına alınız.</li><li>➤ Yavru büyütme dönemine has yemleme tablosunu hazırlayarak özel yemlerle balıkları besleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullanacağınız gereçlerin tümü oldukça hassas yapıdadır. Bu yüzden taşıma esnasında ve kullanırken çok dikkatli olunuz.</li><li>➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz</li><li>➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. ( ) Parmak büyüklüğünde yavru balık üretiminde stok materyali olarak ön büyütmesi yapılan genellikle 10 cm boyunda yavrular kullanılır.
2. ( ) Parmak büyüklüğünde yavru balık üretiminde ön büyütmesi yapılan 0,5-1 g bireysel ağırlıkta ve 4-5 cm boyunda yavrular kullanılır.
3. ( ) 0,80-1 m derinlikte beton kanallar parmak büyüklüğünde yavru üretiminde kullanılmaktadır.
4. ( ) Dikdörtgen konumdaki havuzların genişlik/uzunluk oranları yaklaşık 1/4-1/6 olmalıdır.
5. ( ) Ağ kafeslerde parmak büyüklüğünde yavru yetiştiriciliği pazar boy boyutta (sofralık) balık yetiştiriciliği kadar uygundur.

## 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- 6

## ÖĞRENME KAZANIMI

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında, yetiştiricilik tekniğine uygun olarak havuzlarda gökkuşağı alabalığı yetiştirebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip burada bulunan üniteleri gezerek;

- Canlı balık naklinde kullanılan araçları gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi rapor hâlinde yazınız.

## 6. HAVUZLARDA GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİ

Yavruların fingerling (parmak büyüklüğünde balık) üretiminde amaç, 140-150 günlük yemleme döneminde yavruları en azından ortalama 10 gram bireysel ağırlığa ulaştırmaktır.

Pazar boy alabalık üretiminde genel olarak sofralık balık büyüklüğü 250-330 g/adet (4 ya da 3 adet/kg) olarak kabul edilmektedir.

### 6.1. Havuzlarda Alabalık Yetiştiriciliğinde Stok Miktarlarının Belirlenmesi

Sofralık balık üretim miktarı genellikle  $\text{kg/m}^3$  olarak ifade edilir. Örneğin havuzlarda su değişimi günde 3-5 defa gerçekleştiğinde  $3\text{-}5 \text{ kg/m}^3$ , balık üretilebilir. Yarı yoğun üretim koşullarında ise bu miktar  $10 \text{ kg/m}^3$ 'e yükselir. Derinliği 30-50 cm olan havuzlarda su değişiminin saatte 3 defa gerçekleştiği durumda  $20 \text{ kg/m}^2$  (=40-60  $\text{kg/m}^3$ ) balık üretilir.

### 6.2. Havuzlarda Alabalık Yetiştiriciliğinde Ortam Koşulları

Havuzların ölçüleri, kullanılan suyun miktarı ve kalitesi ile havuz yapılan arazinin topografik durumu ve toprak yapısına göre büyük değişiklik gösterir. Havuzların beton yapılmasında zorunluluk yoktur. Ancak beton havuzlarda dezenfeksiyon ile bakım daha kolay, yemleme ve balıkların kontrolü daha iyi, fakat yapım gideri ise yüksektir.

Pazar boy alabalık besiciliğinin gerçekleştirildiği havuzların boyutları, genellikle 20-50 m uzunluk, 4-12 m genişlik ve en fazla 1,20 m derinlikte olmalıdır. Uygun stok yoğunluğu su değişimine ve kalitesine göre saptanır. Ayrıca yemleme, havuz hijyeni, teknik donanım kullanımı (örneğin havalandırma gibi), üretim süresi gibi faktörlerde stok miktarını saptamada dikkate alınmalıdır.

Uygun yetiştirme koşulları ve tam değerli pelet yem kullanımı ile gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinde 8 aylık üretim sürecinde tüketim ağırlığına ulaşılacağı beklenmelidir.

Havuzlara verilen su miktarı esas alınarak da stok miktarı hesaplanabilir. Buna göre iyi kalitede 1 l/sn. lik su girişine göre hasatta 100-150 kg sofralık balık üretileceği hedefine yönelik stoklama yapılır. Pazar boy alabalık büyüklüğü 200-250 g baz alınarak 1 l/sn. debi için 400-600 adet parmak boy yavru (fingerling) stoklanır.



**Resim 6.1: Alabalık büyütme havuzları**

### **6.3. Alabalıkların Beslemesi**

Gökkuşağı alabalıklarının yemlenmesinde öncelikli olarak aşağıdaki faktörler dikkate alınmalıdır.

- Su sıcaklığı
- Suyun oksijen içeriği
- Stok yoğunluğu

Alabalıkların beslenmesinde kullanılan yemlerin yapı, içerik ve özellikleri şöyle açıklanır:

### 6.3.1 Yemin İçeriği

Gökkuşığı alabalığının yetiştiriciliği için en uygun su sıcaklığı 15-20 °C olmasına karşın, yemlemeye uygun su sıcaklığı ise 14-16 °C'dır.

Gökkuşığı alabalıklarının larva yeminde % 40, yavru yeminde % 30 ve sofralık balıkların yeminde ise % 30 protein bulunması istenir. Bu oranlar larva yeminde % 50'ye, sofralık balık beslenmesinde % 46'ya kadar yükseltilebilmektedir.

Yemleme metodu, su ve işletme koşullarına göre seçilir. Alabalık yemlerinde yağ içeriği başlangıçta % 4-5 oranında önerilmektedir. Yem karışımında (rasyonda) protein miktarının yüksekliği ile birlikte yağ oranı % 8'e kadar artırıldığında, yem değerlendirme ve balığın et kalitesi iyileşir.

Alabalık pelet yemlerinde % 8-12 oranında yağ ve % 42-50 oranında protein üst sınır olarak kabul edilmektedir.



Resim 6.2: Pelet alabalık yemi

Ülkemizde tanınmış bazı firmaların ürettikleri alabalık ticari besi yemlerinin içerikleri Tablo 7'de gösterilmiştir.

Marka	İçerik				Kg. Yemde İlave Madde		
	Ham protein	Ham yağ	Kül	Ham selüloz	Vitamin A İ.Ü	Vitamin D <sub>3</sub> İ.Ü.	Vitamin E mg
A	%40	%11	%9	%4	38.000	2000	50
B	%40	%8	%10	%2	20.000	650	100
C	%41	%10	%14	%2,5	15.000	1875	65

Tablo 7: Piyasada bulunan bazı firmalara ait alabalık besi yemi içerikleri

### 6.3.2. Yem Tüketimi Dağılımı

Alabalık üretim tesislerinde yem tüketimi işletme giderleri içerisinde yaklaşık %50-60 oranıyla en büyük payı oluşturur, işletme giderinin yaklaşık 2/3'ünü oluşturan yemin yıl sürecinde kullanımının üretim dönemlerine göre dağılımı Tablo 8'de görülmektedir.

Yemleme Dönemi (Balık Büyüklüğüne Göre)	Yıllık Yem Gereksinimi %
Kuluçka evinde larva besleme ve ön büyütme	%2-4
Havuzlarda yavru yetiştiriciliğinden bir yaşına kadar	%30-35
Bir yaşından iki yaşına kadar	%50-60
Damızlık balıklar (3-6 yaş)	%8-12

**Tablo 8:Alabalık üretim işletmelerinde yem tüketiminin üretim dönemlerine dağılımı**

Tablo 8'de görülen dönemlerden kuluçka evinde larvaların yemlenmesi günde 8-12 defa yapılmalıdır. Yem balıklara su yüzeyine serpilerek verilmelidir. Daha sonraki dönemlerden yavru yetiştiriciliğinde yemleme sıklığı günde 3-4 defa, pazar boy balık besiciliğinde ise günde 2 defa olmalıdır.

### 6.3.3. Yemin Boyutu

Alabalıkların yemlenmesinde özellikle larva ve yavru dönemlerinde yemin boyutunun balıkların ağız açıklığına uygunluğu çok önemlidir. Bu konuya ilişkin veriler Tablo 9'da gösterilmiştir.

Yavru Yemi Granül Ya Da Pelet Çap, Mm	Yavru Ağırlığı G/1000 Adet	Yavru Boyu Cm
0,4-0,6	100-200	2-3
0,6-0,8	200-500	3-4
0,8-1,2	500-1000	4-5
1,2-1,6	1000-2000	5-6
1,6-2,0	2000-4000	6-7

**Tablo 9: Yem boyutu ile yavru büyüklüğü arasındaki ilişki**

#### 6.3.4. Yemleme ve Su Sıcaklığı

Alabalık yetiştiriciliğinin bütün evrelerinde su sıcaklığının etkisi çok fazladır. Çünkü su sıcaklığı en başta suyun oksijen yönünden doymuşluğunu etkilemekle birlikte, aynı zamanda balıkların metabolizma hızına da etki etmektedir.

#### 6.3.5. Yemleme Zamanı

Ön büyütmesi yapılmış yavruların ilkbahar yaz döneminde, parmak boyunda yavru balık boyutuna kadar beslenmesinde, günlük yemleme öğünleri aşağıdaki gibi olmalıdır.

- Yemleme 07.00-08.000 saatlerinde
- Yemleme 11.00-12.00 saatlerinde
- Yemleme 14.00-15.00 saatlerinde

Sonbahar döneminde fingerling dönemine ulaşan yavru balıklar ise aşağıda gösterilen saatlerde günde iki defa yemlenir.

- Yemleme 08.00-09.00 saatlerinde
- Yemleme 13.00-14.00 saatlerinde

#### 6.3.6. Yemleme (Besi) Süresi

Alabalık yetiştiriciliğinde bir diğer önemli konu yavru balıkların ne kadar süre beslenerek pazara sunulabileceğidir. Bu konu tamamen su ve yemleme koşullarıyla balığın kalıtsal kökenli büyüme performansına bağlı bir durum olarak kabul edilse de Tablo 10'da normal koşullarda gerçekleşmesi olası besi süreleri verilmiştir.

Stoklama Boyu Cm	Ortalama Bireysel Ağırlık G	Yavru Balığın 300 G Hasat Ağırlığına Ulaşma Süresi Ay
6-8	4	10-12
12-15	25	7-9
15-18	50	4-6
20-22	100	2-3
24-26	200	1-2

Tablo 10: Normal koşullarda gerçekleşmesi olası besi süreleri

### 6.3.7. Yemleme Oranı

Alabalık üretiminde başarılı besiciliğin temelini balıkların canlı ağırlıklarının %'si olarak doğru oranda yemlemek oluşturur. Yemleme oranını saptamada stok miktarı, su kalitesi ve miktarıyla birlikte, yetiştirme ortamında su değişimi gibi birçok faktör dikkate alınabilir. Fakat balıklara günlük olarak verilecek yem miktarını saptarken iki ana ilke unutulmamalıdır. Bu iki ilke;

- Balıkların yem alımı su sıcaklığına bağlıdır.
- Balıklar büyüdükçe yem gereksinimi oransal olarak düşer.

Su sıcaklığı baz alınarak alabalık popülasyonuna canlı ağırlıklarının %'si olarak günlük verilecek yem miktarı Tablo 11'den yararlanılarak saptanır.

Su Sıcaklığı °C	Balıkların Canlı Ağırlığının %’Si Olarak Yemleme Oranı
2 °C'nin altı	Yemleme yapılmaz
2-3	% 0,5
3-4	% 0,5
4-5	% 1,0
5-6	% 1,5
6-7	% 2,0
8-12	% 3,0
12-18	% 3-4
18 °C'nin üzeri	% 3 ve daha az

**Tablo 11: Su sıcaklığı/ balıkların canlı ağırlığının %'si olarak yemleme oranı**



### 6.3.8. Alabalık Yemleme Yöntemleri

En eski yemleme şekli olan elle yemleme hâlen kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemle yemlemede, balıklar özenle yavaş bir şekilde yemlenmeyi gerektirdiği için işçilik giderini artırır.



**Resim 6.3: Elle yemleme**

Alabalık yetiştiriciliğinde büyük kapasiteli işletmelerde ve işçilik ücretinin yüksek olduğu ülkelerde yaygın olarak otomatik yemlikler kullanılmaktadır. Yem otomatları içerisinde en çok kullanılanlar, sarkaçlı yemlikler, yürüyen bant sistemi ile çalışan yemlikler ve hava basınçlı yem otomatlarıdır.

Bant sistemi yemliklerde, saat benzeri mekanizma yardımıyla yürüyen bant üzerine yem konur. Bant ilerledikçe ya da döndükçe bandın yanlarından suya yem dökülür. Bu bantlar çalar saatlerin belirli zamana ayarlanarak kurulmasına benzer şekilde çalışır ve belirli zaman aralıklarıyla yavru ya da özellikle larva yetiştirme kanallarına düzenli bir şekilde yem bırakırlar.

Hava basınçlı yemliklerde, yem deposu havuz kenarındaki plastik bir boru üzerine yerleştirilmiştir. Yem deposu boru içine yem dökülecek şekilde boruya bağlıdır. Bir kompresör yardımıyla borunun, bir kenarından belli sürelerde hava basılır ve boru içine dökülmüş olan yem havuza fişkırtılır. Her havuz başına yerleştirilen bu sisteme merkezden otomatik olarak kumanda edilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine beton havuzlarda balık besleme ve büyütme çalışmalarına katılınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Büyütme yapacağınız havuzları hazır hâle getiriniz.</li><li>➤ 10-30 grama ulaşmış yavru balıkları semirtme ortamlarına taşıyınız.</li><li>➤ Yetiştirmeye aldığımız balıkları günlük, haftalık ve aylık periyotlarda kontrol ediniz.</li><li>➤ Balıkları ortalama 4-6 aralıklara boylayınız ve aynı boyları aynı ortama alınız.</li><li>➤ Beslemede kullanacağınız yemleri gruplayınız.</li><li>➤ Yem tüketim dağılımını planlayınız.</li><li>➤ Hangi boy balığa hangi boyutta ve içerikte yem vereceğinizi belirleyiniz.</li><li>➤ Su sıcaklığına göre yemleme miktarı ve periyodunu belirleyiniz.</li><li>➤ Yemleme zamanlarını belirleyiniz.</li><li>➤ Ortam ve mevsim koşullarına göre yemleme tablolarını oluşturunuz.</li><li>➤ Balıkları yöntemine uygun olarak yemleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullanacağınız gereçlerin tümü oldukça hassas yapıdadır. Bu yüzden taşıma esnasında ve kullanırken çok dikkatli olunuz.</li><li>➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz.</li><li>➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. ( ) Alabalık semirtme havuzlarının beton yapılması zorunludur
2. ( ) Pazar boy alabalık besiciliğinin gerçekleştirildiği havuzların boyutları, genellikle 20-50 m uzunluk, 4-12 m genişlik ve en fazla 1.20 m derinlikte olmalıdır.
3. ( ) Sisteme iyi kalitede 1 l/sn.lik su girişine göre hasatta 100-150 kg sofralık balık üretilebilir.
4. ( ) Gökkuşaağı alabalığının yetiştiriciliği için optimum su sıcaklığı 15-20 0C olmasına karşın, yemlemeye uygun su sıcaklığı ise 14-16 0C'dir.
5. ( ) Alabalık yemlerinde yağ içeriği başlangıçta %4-5 oranında önerilmektedir.
6. ( ) Alabalık üretim tesislerinde yem tüketimi işletme giderleri içerisinde yaklaşık %20 oranıyla en küçük payı oluşturur
7. ( ) Larvaların yemlenmesi günde 8-12 defa yapılmalıdır.
8. ( ) Su sıcaklığı en başta suyun oksijen yönünden doymuşluğunu etkilemekle birlikte, aynı zamanda balıkların metabolizma hızına da etkilidir.
9. ( ) İlkbahar yaz döneminde balıklar günde 5 kez beslenmelidir.
10. ( ) Alabalık üretiminde başarılı besiciliğin temelini balıkları canlı ağırlıklarının %'si olarak doğru oranda yemlemek oluşturur.

## 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.

# ÖĞRENME FAALİYETİ- 7

## ÖĞRENME KAZANIMI

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında yetiştiricilik tekniğine uygun olarak ağ kafeslerde gökkuşağı alabalığı yetiştirir.

## ARAŞTIRMA

Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip burada bulunan üniteleri gezerek;

- Ağ kafes sistemlerini,
- Alabalık beslemede kullanılan yemleri,
- Ortam ve su koşullarını gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi bir kompozisyon olarak yazınız.

## 7. KAFESLERDE ALABALIK YETİŞTİRİCİLİĞİ

Ağ kafeslerde yetiştiricilik göller, baraj gölleri, göletler, kum-çakıl göletleri, akarsu gölcükleri ve büyükçe yapılmış sulama kanallarında, belirli çerçevelere takılmış ağ kafesler içinde, balıkların kontrol altında büyütülmeleridir.

Ülkemizde denizlerimizde ağ kafeslerde çipura ve levrek yetiştiriciliğine paralel olarak son yıllarda ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliği hızla yaygınlaşmaya başlamıştır. Kafeslerde alabalık yetiştiriciliğinde öncelikli olarak su koşullarının uygun olması gerekir.

### 7.1. Ağ Kafes Sistemleri

Kafesin yerleştirildiği ortamın tabanı ile kafesin ağ torbasının alt kısmı arasında en az 4 m aralık olmalıdır. Kafesin ağ torbası su ortamında geometrik şeklini tam olarak koruyamayacağından hacminin yaklaşık %15'i kaybolur. Sığ göllerde her üretim periyodunda kafeslerin yeri değiştirilmelidir. 10 m'den derin göllerde ise yer değiştirmeye gereksinim yoktur.



**Resim 7.1: Alabalık yetiştirilen ağ kafes sistemi**

Ağ kafeslerin büyüklükleri çok farklı olmakla birlikte 5 m x 5 m x 5 m boyutları en çok kullanılanıdır. Ağ kafesin göz açıklığı balığın boyunun 1/10'u olmalıdır. Ağ göz açıklığının bir başka ifadeyle pratikte 1 cm alabalık boyu için 1 mm ağ göz açıklığı esas alınır.

## **7.2. Ağ Kafeslerde Stoklanacak Balık Miktarını Hesaplama**

Ağ kafeslere en azından ortalama 40 g ağırlıkta yavru balıklar stoklanır. Mart ayında stoklanan yavrular haziran ayı ortalarında, eylül ayında stoklanan balıklar aralık ayında hasat edilir.

Normal su koşulları altında ağ kafeslerde stok yoğunluğu 50-100 adet ortalama 40 g ağırlıkta yavru balık/m<sup>3</sup> olarak planlanır. Bu durumda hasatta üretim miktarı 20-30 kg/m<sup>3</sup> olarak gerçekleşir.

Ağ kafeslerde yetiştiricilikte 17-20 oC su sıcaklığında, gökkuşağı alabalıklarında ortalama 35 g ağırlıkta stoklanan yavrular yüksek büyüme oranıyla 300 g ağırlığa ulaşmışlardır. Bu durumda 2,5 ayda 265 g ağırlık artışı sağlanmış, yani yavrular günde 3,5 g büyümüşlerdir.

Ağ kafeslerde yetiştiricilikte ortalama 50 g'lık balıkların, 90-100 yemleme gününde 250 g olan sofralık büyüklüğe ulaştırmak hedeflenmelidir. Bu hedefe yönelik olarak 20 m<sup>3</sup> lük kapasiteli ağ kafese 500-1800 adet yavru balık yeterlidir.

### 7.3. Alabalıkların Boylanması

Alabalıkların sınıflandırılması ya da boylarına göre ayrılması özenle uygulanması gereken bir işlemdir. Çünkü alabalıkların karnivor karakterde olmaları nedeniyle, balıklar arasındaki büyüklük farkı aşırı boyutlara ulaştığında, büyük bireylerin küçükleri yemeleri (kannibalizm) durumu ortaya çıkar. Bunun yanında verilen yem büyük balıklar tarafından alınır ve küçük balıklar ise yetersiz düzeyde beslenir. Böylece yem dağılımının dengesiz olması bakımından büyük balıklar ile küçük balıklar arasındaki büyüklük farkı giderek artar.

Alabalık üretiminde yavru balıkların boylarına göre ilk seçimi, larvaların 6-8 hafta beslenmesinden sonra, yani ön büyüme dönemi sonunda yavruların yaklaşık 1 g ağırlığa ulaştığında gerçekleştirilmelidir. Bu işlemin uygulanmasında sabit ya da ayarlı ayırma kutuları kullanılır. Belirtilen gereçler daha çok miktarı az ve boyu küçük yavruların sınıflandırmasında kullanılır.

Eğer iyi bir gelişme elde etmek, kanibalizme engel olmak ve aynı büyüklükte balık elde etmek isteniyorsa boylama yapmak zorunludur. Bütün balıklar aynı büyüklükte olurlarsa, günlük yem gereksinimi daha doğru ve havuzun toplam kapasitesi daha kolay tahmin edilir.



**Resim 7.2: Elle boylama işlemi**

Hem yavru balıklar hem de daha büyük balıkları sınıflandırmada ise ızgaraları ayarlanabilen, havuzlara ve kanallara monte edilebilen boylama sistemleri kullanılabilir. Ayrıca alabalıkları aynı anda ikiden fazla boya ayırmak için su püskürtme ve titreşim esasına göre çalışan sınıflandırma makinelerinden de yararlanılabilir. Belirtilen boylama gereçlerinden farklı olarak kapasitesi büyük üretim tesislerinde ise; ayırmayı hızlandırmak, zaman ve işçilikten tasarruf etmek için; üretim tesisi dışında kurulan, su akıntısı verilebilen ve balıkları yakalama sırasında boylama yapabilen mekanik sistemler kullanılabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak yakınıızda bulunan alabalık üretim tesislerine ağ kafes sistemlerinde balık besleme ve büyütme çalışmalarına katılıınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Büyütme yapacağınız havuzları hazır hâle getiriniz.</li><li>➤ 10-30 grama ulaşmış yavru balıkları semirtme ortamlarına taşıyınız.</li><li>➤ Yetiştirmeye aldığınız balıkları günlük, haftalık ve aylık periyotlarda kontrol ediniz.</li><li>➤ Balıkları ortalama 4-6 hafta aralıklara boylayınız ve aynı boyları aynı ortama alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz.</li><li>➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. ( ) Ağ kafeslerde yetiştiricilik göller, baraj gölleri, göletlerde yapılabilir.
2. ( ) Ağ kafeslere en azından ortalama 40 g ağırlıkta yavru balıklar stoklanır.
3. ( ) Normal su koşulları altında ağ kafeslerde stok yoğunluğu 50-100 adet ortalama 40 g ağırlıkta yavru balık/m<sup>3</sup> olarak planlanır.
4. ( ) Ağ kafeslerde yetiştiricilikte 17-20 °C su sıcaklığında, gökkuşuğu alabalıklarında ortalama 35 g ağırlıkta stoklanan yavrular yüksek büyüme oranıyla 300 g ağırlığa ulaşmışlardır.
5. ( ) Alabalıkların karnivor karakterde olmaları nedeniyle, balıklar arasındaki büyüklük farkı aşırı boyutlara ulaştığında, büyük bireylerin küçükleri yemeleri (kannibalizm) olgusuyla karşılaşılır.



# MODÜL DEĞERLENDİRME

Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine üretim ve yetiştirme katılınz.

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

## KONTROL LİSTESİ

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Alabalıkların ekonomik öneme sahip türlerini ayırt ettiniz mi?		
2. Yetiştiricilik yapacağınız su kaynağının parametrelerini belirlediniz mi?		
3. Su miktarına göre üreteceğiniz balık miktarını hesapladınız mı?		
4. Yukarıda belirtilen kriterlere ve hedef kapasiteye göre yeteri kadar dişi ve erkek damızlık balıkları ayırdınız mı?		
5. Ayırdığınız damızlık balıkları özel karışım yemlerle beslediniz mi?		
6. Döl verimine gelmiş anaç balıkları sağım ünitesine aldınız mı?		
7. Sağım için gerekli araç gereçleri hazırladınız mı?		
8. Yukarıda belirtilen yöntemle dişi balıklardan aldığınız yumurtalarla erkeklerden aldığınız spermi karıştırıp döllemeyi gerçekleştirdiniz mi?		
9. Döllediğiniz yumurtaları kuluçka sistemine aldınız mı?		
10. Kuluçka süresince yumurtaların bakımını yaptınız mı?		
11. Kuluçkadaki yumurtadan larva çıkışını kontrol ettiniz mi?		
12. Besin kesesinin bitişini dikkatlice izlediniz mi?		
13. Besin kesesi biten ve serbest yüzebilen larvaları ön yavru büyütme havuzlarına aldınız mı?		
14. Ön yavru büyütme dönemine has yemleme tablosunu hazırlayarak özel yemlerle balıkları beslediniz mi?		

15. 4-5 cm boya ulaşan yavruları yavru büyütme havuzlarına aldınız mı?		
16. Yavru büyütme dönemine has yemleme tablosunu hazırlayarak özel yemlerle balıkları beslediniz mi?		
17. Büyütme yapacağınız havuzları hazır hale getirdiniz mi?		
18. 10-30 grama ulaşmış yavru balıkları semirtme ortamlarına taşıdınız mı?		
19. Yetiştirmeye aldığınız balıkları günlük, haftalık ve aylık periyotlarda kontrol ettiniz mi?		
20. Balıkları ortalama 4-6 aralıklara boyladınız mı ve aynı boyları aynı ortama aldınız mı?		
21. Beslemede kullanacağınız yemleri grupladınız mı?		
22. Yem tüketim dağılımını planladınız mı?		
23. Hangi boy balığa hangi boyutta ve içerikte yem vereceğinizi belirlediniz mi?		
24. Su sıcaklığına göre yemleme miktarı ve periyodunu belirlediniz mi?		
25. Yemleme zamanlarını belirlediniz mi?		
26. Ortam ve mevsim koşullarına göre yemleme tablolarını oluşturduğunuz mu?		
27. Balıkları yöntemine uygun olarak yemlediniz mi?		
28. Yemleme zamanlarını belirlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Y
3	Y
4	Doğru
5	Y

### ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış

### ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NIN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Doğru
4	Doğru
5	Doğru
6	Yanlış
7	Doğru
8	Doğru
9	Yanlış
10	Doğru

### ÖĞRENME FAALİYETİ-7 CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru

## KAYNAKÇA

- ATAY D., **Alabalık Üretim Tekniği**, Başbakanlık Basımevi, 1980.
- ATAY D., **İç Su Balıkları ve Üretim Tekniği**, AÜ Ziraat Fakültesi, Yayın Nu: 1035, 1987.
- ATAY D., **Deniz Balıkları ve Üretim Tekniği**, AÜ Ziraat Fakültesi, Yayın Nu: 1352, 1994.
- ATAY D., **Balık Üretim Tesisleri ve Planlaması**, AÜ Ziraat Fakültesi, Yayın Nu: 1415, 1995.
- ÇELİKKALE M.S., **İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği**, Cilt I, KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Yayın Nu: 2, 1994.
- EKİNGEN G., **Alabalık ve Som Balđı Kùltürü**, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Yayın nu: 3, 1975.
- ÖZDEMİR N. (), **Tatlı ve Tuzlu Sularda Alabalık Üretimi**, Fırat Üniversitesi, Yayın Nu: 35, 1994.

## SAZAN ÜRETİMİ

Sazan, Türkiye' nin bütün bölgelerinde bulunan ve geçmiş yıllarda içsu balıkları üretimimizin önemli bir kısmını oluşturan türdür.

Üretimin büyük kısmı Ege, İç Anadolu ve Güney Anadolu bölgesinden sağlanır. Ege bölgesindeki bazı su kaynaklarında;

1. yılda 350 g,
2. yılda 1,5 kg' ın üzerine ve
3. yılda da 2.5 kg' ın üzerine çıkabilmektedir.

Sazan pazar büyüklüğüne Ege bölgesinde ikinci yılın sonunda, Avrupa koşullarında ise, iki misli sürede ulaşabilmektedir .

Türkiye’ de sazan yetiştiriciliği 1970’den bu yana yapılmaktadır. Ancak, son yıllarda yeterli ilgiyi görmemektedir.

1988 yılında içsu balıkları yetiştiriciliğinin %50'sinden fazlasını sazan üretimi(%55.48) oluştururken,

1998 yılında üretimdeki payı gerilemiş ve %2.85'e düşmüştür.

- 2008 yılı verilerine göre ülkemizde üretim 42 sazan işletmesi ile 629 ton iken,
- 2012 verilerine göre sazan üretimi ancak 222 ton civarındadır.

En fazla üretim yapılan ilimiz Manisa olup, üretim miktarı 89 tondur. Bunu sırasıyla Konya (50 ton), Yozgat (27 ton), Edirne (23 ton), Hatay (16ton), Bursa (9 ton), Uşak (5 ton), Aksaray (2 ton) izlemektedir (TUIK 2012).

- 2013 verilerinde ise sazan üretimi 146 tona gerilemiştir.
- 2014 verilerinde sazan üretiminin yaklaşık %8 lik bir artış ile 157 ton olduğu bildirilmiştir.
- 2015 verilerine göre ise sazan üretimi yine gerilemiş ve 102 ton olmuştur.



## Sazanların Doğal Yaşam Ortamı

Doğal yaşam alanı havuzlar, göller ve nehirlerdir.

Su sıcaklığı ve yem durumuna bağlı olarak hızlı büyüyen bir balıktır.

20-25 yıl hatta 35-40 yıl yaşadıkları ve boylarınının 1 m' nin üzerine çıktığı ağırlıklarınının ise 25-30 kg' a ulağtığı bildirilmektedir .

Sazan dipten beslenen omnivor bir balıktır.

Besinlerini bentik su hayvanları, planktonlar, bitki parçaları ve bitkisel artıklar oluşturur.

Dipteki küçük su canlılarını çamurla birlikte alıp, çamuru geri atar. Bu nedenle, çamur içinde oyuklar açar.

Büyük sazanların bazı küçük balıkları yedikleri de gözlenmiştir.

## Üreme Özellikleri

- Doğal ortamda, gruplar halinde, göller ve yavaş akan nehirlerde Mayıs-Temmuz ayları arasında su sıcaklığı 18-20 °C' ye ulaştığında sığ ve bol bitkili su kesimlerinde yumurtlama gerçekleşir.
- Sazanın üremesinde en önemli faktör su sıcaklığı olduğundan, Kuzey ülkelerinde nadiren ürer veya hiç üremez.
- Yumurtlama bir haftada tamamlanır. Yumurta verimi, 200-300 bin adet / kg vücut ağırlığıdır.
- Yumurtaları şeffaf ve yapışkan olup, kuru yumurta yaklaşık 1 mm çapındadır.
- Şişmiş yumurtanın çapı 1.6 mm kadardır. Su bitkilerinin üzerine bırakılan yumurtalar 3-4 günde (60-70 gün x derece) açılır.

- Yumurtadan çıkan larvaların boyu, 5 mm' dir. Yumurtadan yeni çıkan larvalar 1-3 gün süreyle su bitkilerine tutunurlar.
- Bu süre sonunda, su yüzeyine çıkarak yüzme keselerini hava ile doldurup, yüzmeye ve yem almaya başlarlar. Önceleri bitkisel ve hayvansal planktonlarla (algler, rotiferler, küçük kabuklular) beslenirler.
- Boyları 18 mm olduğunda bentik organizmalarla beslenmeye başlarlar.
- Sazan, su sıcaklığının 18-20°C üzerinde olduğu sularda yemi iyi değerlendirir. Bu sıcaklık değerlerinin altında sazan yetiştiriciliği önerilmez.
- En ideal gelişme 23-24°C dir. Alınan yemin sindirimi sıcaklıkla değişir. Sıcaklık yüksek olduğunda sindirim hızı yükselir, dolayısıyla alınan yemin ete çevrilme oranı artar.

# Sazan Üretiminde Su Kaynağı

## Akarsu

**kaynak suyu** (Kaynak suları sel, taşkın ve yağmurlarla bulanarak mil ve çamur taşımadıkları gibi parazit ve hastalık mikrobu da taşımazlar.)

**göl suyu** (Durgun sular sıcaklıkları nedeniyle, sazan üretiminde en çok tercih edilen sulardır. Özellikle üreme zamanında kullanılmalıdır.)

**yeraltı suyu** Artezyen suları ve pompa ile çıkarılan yeraltı suları da sazan üretiminde kullanılabilir. Ancak, yeraltı sularının yetiştiricilikte kullanılması düşünüldüğünde, maliyet analizinin iyi yapılması gerekir.

Suyun yetersiz olduğu İsrail gibi ülkelerde ise drenaj suları ve sulama için depolanan sularda sazan üretimi için su kaynağı olarak kullanılabilir.

Sonuç olarak, sıcaklığı uygun olmak koşuluyla birçok su kaynağı sazan üretiminde kullanılabilir

## **Sazan üretimi için ;**

- İşletmeye yıl boyu yeterli su temin edecek akarsuya veya su kaynağına yakın,
- Sel baskınlarına karşı doğal veya yapay engeller bulunduran,
- İlerideki genişlemelere uygun büyüklükte ve rüzgâr almayan,
- Su sızmasını önlemek için en az 1 m derinlikte killi ve kireçli olan,
- Büyük taş ve ağaç kökleri olmayan,
- Suyun havuzlara doğal olarak akışını sağlayacak eğime sahip,
- Hafriyatı kolay ve fazla hafriyat gerektirmeyen,
- Pazara ulaşımın kolay olduğu bir işletme yeri seçilmesi, yapılacak masrafları en aza indirir

## SAZANLARDA YAVRU ÜRETİM TEKNİKLERİ

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

**Kontrolsüz Yavru Üretim Teknikleri;** 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 kepçelerle toplanırlar. Doğal sulardan yumurta ve larva toplama, Uzakdoğu ülkelerinde uygulanmaktadır.

**Yarı Kontrollü Üretim;** Bu yöntemde, **çeşitli yapay yuvalar (çam dalları, ot veya sap balyalar) birkaç adet olacak şekilde damızlık balıklarla birlikte havuza yerleştirilir.** Damızlıklar yumurtalarını bırakınca, yapay yumurtlama yuvaları başka bir havuza yerleştirilerek açılma burada sağlanır.

**Tam Kontrollü Yavru Üretimi (Yapay Üretim);** Yapay üretim için damızlık stok, ebeveynleri iyi kalitede olan bireylerden seçilerek muhafaza edilir. Yapılacak seçimde;

- Hızlı büyüme,
- Yemi iyi değerlendirme,
- Yağ oranının düşük olması ve
- Hastalıklara karşı dayanıklılık

dikkate alınması gereken başlıca özelliklerdir.



## Sazan larva büyümesi

Yumurtlama havuzlarında yumurtadan çıkan yavrular bir hafta içerisinde küçük ve kontrolü kolay olan ön yavru büyüme (larva) havuzlarına veya doğrudan yavru büyüme havuzlarına nakledilirler.

Larva havuzlarında yetiştiricilik, sazan yetiştiriciliğinin temelini oluşturur.

Larvalar, burada 5 cm boya gelinceye kadar büyütülür

**Ön Büyütme Havuzları**, havuz büyüklüğü 100-2000 m<sup>2</sup> arasında değişir.

Kurutma ve kireçleme işlemleri tamamlanan toprak havuzlar yumurta sağımı yapıldığı zaman su doldurulur ve Ditrifon, Masoten ,Flibol gibi organik fosforik asit esterleri (%100 etkili ise 0.5 ppm, %40-50 etkili olanlarda 1 ppm' lik eriyik) ile dezenfeksiyon uygulanır. Böylece büyük krustacealar ve su zararlıları öldürülerek rotiferlerin gelişimlerine olanak sağlanır.

Larvalar, bu havuzlara 100.000-300.000 adet/ha olacak şekilde stoklanırlar.



- İyi bir rotifer üretimi için 100 m<sup>2</sup> su alanı için 1 kg süperfosfat, 1.5 kg amonyum nitrat ve 1.5 kg karbamid gübresi kullanılır ve ayrıca 100 m<sup>2</sup> için 50-70 kg organik gübre ilave edilir.
- Bununla birlikte rotifer gelişimi için su sıcaklığı önemli faktördür. 100 litre havuz suyu süzülürken 1-3 cm<sup>3</sup> plankton elde ediliyorsa doğal yem gelişimi iyi demektir.
- Larva havuzundaki yavrular doğal yem miktarına bağlı olarak bir ay sonra yaklaşık 1 g ağırlığa ulaştıklarında hasat edilip yavru büyütme havuzlarına stoklanırlar.
- 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 hasatında su tahliye borusunun ucu tahliye kanalına bağlanır. Tahliye kanalının ucuna küçük gözlü torba ağ gerilir.
- Larva havuzunun su çıkış savağı açılır. Yavrular suyla birlikte bu torbaya dolarlar. Yavrular buradan kepçeyle kovalara doldurularak yakındaki içi su dolu bir tanka boşaltılırlar.
- Burada toplanan yavrular sayılarak yavru büyütme havuzlarına stoklanırlar. Sayım işlemi, gravimetrik yöntemle yapılır

- **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 güçlüğü 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 bularak, kışı daha rahat geçirmesini sağlar.
- Bu mümkün olmadığında, kışı geçirmeleri için kışlatma havuzlarına alınırlar.
- Büyütme havuzlarında stok miktarı; havuzun durumuna, balığın büyüklüğüne ve su miktarına göre değişir.
- 9-12 cm boy ve 40-50 g ağırlığındaki 1 yaşlı yavrular 0.5-2.0 adet/m<sup>2</sup> oranında stoklanırlar.
- Büyütme havuzlarında ikinci yılın sonunda kayıp oranı az olup %10-15 kadardır.

- **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 tutulurlar. Havuz büyüklüğü ve stok miktarı, işletmenin koşullarına ve su miktarına bağlıdır.
- Üretilebilecek balık miktarı;
- ekstansif yetiştiricilikte 100-200 kg/ha'dan 500-600 kg/ha'a
- entansif yetiştiricilikte ise, 8-10 ton/ha'dan 40-50 ton/ha'a kadar değişmektedir.
- **Ağ Kafeslerde Sazan Yetiştiriciliği**
- Bir yazlık veya iki yazlık sazanların ağ kafeslerde yapay yemlerle 1250-1500 g ağırlığa kadar büyütülmesidir.
- Bu amaç için genellikle ılık sular veya tam olarak kontrolü olmayan göl, gölet ve akarsular kullanılır.

## **TILAPIA YETİŞTİRİCİLİĞİ**

Cichlidae familyasındandır.

-Sıcak su balıklarındandır, anavatanı Afrika' nın tropik sularıdır.

-Optimum gelişme sıcaklığı 20-30°C civarındaki sulardır.

-Türkiye' de Akdeniz bölgesi dışında yetiştiriciliği yapılamaz, ancak sıcak su kaynaklarında yetiştirilebilir.

-Güney bölgelerimizde ilkbaharda döl alındıktan sonra , balıkların ekim-kasıma kadar beslenerek pazarlanması mümkündür.

-Batı bölgelerimizde yer altı sıcak su kaynakları normal suları ısıtmak amacıyla kullanılarak *Tilapia* yetiştiriciliği yapılabilir.

-Tuzluluğa dayanıklıdır ve acı sularda da yetiştirilebilir.

### **Tilapia' nın yetiştiricilikte tercih edilmesinin nedenleri:**

a.Diğer balık türlerinin kullanmadığı çok çeşitli besin maddelerini değerlendirebilmeleri,

b.Kısa bir besin zincirine sahip olmaları,

c.Yapay yetiştiricilikte kalabalık ve sıkışık havuz koşullarına kolayca adapte olabilmeleri

d.Kolay döl verebilmeleri

e.Genel olarak parazitlere ve hastalıklara karşı dayanıklı olmaları,

f.Etlerinin lezzetli oluşlarıdır.

# Çevresel istekleri

- **Su sıcaklığı;** Çoğu tilapya için en düşük öldürücü sıcaklık 10-11 °C olup, Mavi tilapya 8-9°C'ya dayanır. 17° C'nin altında beslenme durur. Optimum büyüme sıcaklığı 28-30°C dir. Üreme 26°C'nin üstünde iyidir ancak 35°C'nin üzerinde üreme olmaz. Tilapya ılıman bölgelerde kış aylarında sıcak su kaynaklarında tutulmalıdırlar. **Çözünmüş oksijen konsantrasyonu;** Toleransları yüksektir, en düşük 1 mg/l ye dayanırlar. **pH:** Optimum 6-9 dur. **Amonyak:** <0,5 mg/l **Nitrit;** <2.1 mg/l öldürücüdür.
- Tilapyalarda büyüme türlere ve bireylere göre farklılık gösterir. Besin maddesince zengin sularda büyüme hızlıdır.
- Büyük türler 40 cm uzunluğa ve 1.200-1.300 kg ağırlığa ulaşabilirler.
- Yetiştiricilikte pazarlanabilir balık büyüklüğü 150 g dan 600 g a kadar değişir.
- Erkekler dişilerden daha hızlı büyüme gösterirler. Bunun nedeni, yumurtaların ağızda korunması sırasında dişilerin beslenmemeleridir.

## ***Tilapya'*larda Yavru üretimi**

Havuzlarda, kafes ve tanklarda yumurtlatılırlar.

- **Havuzlarda üretim;** Büyüklükleri 100-1000 m<sup>2</sup> olup, gübreleme, su kontrolü gibi işlemlerden sonra, damızlıklar;
- 100-200 g ağırlığında,
- 1 erkek:2-3dişi oranında,
- 0,5-1 adet/ m<sup>2</sup> stoklanırlar.
- Üretim 6-15 yavru/m<sup>2</sup>/ay dir.
- Yavrular yuva veya anaçların ağızlarını terkederek sürüler halinde suyun en ılık bölgelerinde havuzun kenarlarına yakın yüzeylerde toplanırlar ve tül kepçelerle kolayca uzaklaştırılırlar.
- Yavru ve küçük balıkçıklar periyodik olarak hasat edildiklerinde, yoğunluk azalacağından yavru üretimi ve büyüme artış olur.

**Kafeslerde üretim;** İnce naylon, plastik, veya pamuklu ağdan yapılan yumurtaların çıkışını engelleyecek ağ gözü açıklığı olan küçük sabit kafeslerdir.

Büyüklikleri 1-40 m<sup>2</sup>, derinlik 1-2 m dir. Kare veya dikdörtgen olabilir.

Damızlıkların stoklama oranı 2-7 balık/m<sup>2</sup> dir.

Anaç balıklar için dişi erkek cinsiyet oranı 2:1-veya 7:1 dir.

Üretim miktarı 150 yavru/m<sup>2</sup>/ay dan 880 yavru/m<sup>2</sup>/ay'a veya 50 yavru/dişi/ay dan 300-400 yavru/dişi/ay' a ulaşabilir.

Yumurta ve larvalar düzenli olarak ince gözlü kepçelerle toplanır. toplanırlar. Dezavantajı ağ gözü açıklıkları kolayca tıkanabilir. O nedenle 15 günde bir periyodik olarak ağlar çıkartılıp, temizlenmelidir. Düşük maliyetli sistemlerdir. Yavru yetiştirmeden sofralık balığa kadar tilapya yetiştiriciliğinde kullanılırlar ve farklı havuzlara taşınabilirler.

**Tank sistemleri;**Beton, plastik fiber tanklar kullanılabilir. Tam kontrollü sistem olması en büyük avantajdır. Su ve arazi kaynakları sınırlı olduğunda uygundur ancak maliyetlidir.

Tankların çapı 1-6 m civarında olup, 0,5-0,7 m<sup>3</sup> hacimlidir. Minimum su derinliği 50-75 cm dir. 100-300 g lık balıklar 1-5 m<sup>2</sup> ye 1 erkek:3-7 dişi olacak şekilde stoklanır. %30-40 proteinli yemlerle günde vücut ağırlığının %1-2 kadarı ile beslenir.

Yavrular her 5-14 günde toplandığında,

üretim 400-3000 yavru/m<sup>2</sup>/ay yada 200-1500 yavru/dişi/ay 'a ulaşır

## SOFRALIK TILAPYA YETİŞTİRİCİLİĞİ

Tilapyalar dünyada birçok üretim sisteminde; havuz, kafes, tank, kapalı dolaşimli sistemlerde, göllerde, tatlı su acısu, tuzlu sularda yetiştirilirler.

**Havuzlarda yetiştiricilik;**En yaygın kullanılan düzensiz hasat edilen, üremenin kontrol edilemediği düşük girdili havuzlardır. Üretim, 500-2000 kg/ha/yıl olup, balıklar eşit büyüklükte değildir. Üremenin kontrol edilemediği düzenli hasat edilen, gübrelenen havuzlarda ise üretim 3000-5000 kg /ha/yıl olup, balıklar eşit büyüklükte değildir.

Monoseks balık stoklandığında; düzenli gübreleme ve tamamlayıcı yemleme ile üretim 8000 kg/ha/yıl ve aynı büyüklükte balık, tam besleme ve düzenli su değişimi ile üretim 15000 kg/ha/yıl ve aynı büyüklükte balık, elde edilir.

### **Polikültür yetiştiricilik (Karnivor balık türü ile birlikte yetiştiricilik sistemi)**

Bir ekosistemde besin zinciri kısa olan balıklar doğal bir denge içindedir. *Tilapia* yetiştiriciliğinde en büyük sorun aşırı çoğalmalarıdır. *Tilapia* 'ların karnivor balıklarla birarada yetiştirilmesiyle bir ölçüde aşırı çoğalma önlenir.