

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

DENİZCİLİK

ALABALIK

ANKARA 2008

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ- 1	3
1. ALABALIKLARDA ANAÇ SEÇİMİ YAPMAK	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	17
2. ALABALIKLARDA YUMURTA/SPERM ALIM VE KULUÇKA (İNKÜBASYON) ÇALIŞMASI YAPMAK	17
2.1. Sağım ve Yumurtaların Döllenmesi	17
2.2. Kuluçka (İnkübasyon)	20
2.3. Kuluçka Süresinde Koruyucu Önlemler	21
2.4. Kuluçkalık Tipleri (İnkübatörler)	23
UYGULAMA FAALİYETİ	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	28
ÖĞRENME FAALİYETİ- 3	30
3. ALABALIKLARDA LARVA YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPMAK	30
3.1. Larvaların Çıkışı ve Bakımı	30
3.2. Ön Yavru Büyütme	31
3.2.1. Kanal ve Tanklarda Ön Büyütme	31
3.2.2. Yuvarlak Tanklarda Ön Büyütme	32
3.2.3. Parmak Büyüklüğünde Balık (Fingerling) Yetiştiriciliği	32
UYGULAMA FAALİYETİ	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	36
ÖĞRENME FAALİYETİ- 4	38
4. Pazar Boy (Sofralık) Alabalık Yetiştiriciliği	38
4.1. Havuzlarda Sofralık Alabalık Yetiştiriciliği	38
4.2. Kanallarda Sofralık Alabalık Yetiştiriciliği	39
4.3. Kafeslerde Sofralık Alabalık Yetiştiriciliği	40
4.4. Alabalıkların Boylanması	41
UYGULAMA FAALİYETİ	43
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	44
ÖĞRENME FAALİYETİ- 5	46
5. ALABALIKLARIN BESLEMESİNİ YAPMAK	46
5.1. Yemin İçeriği	46

5.2. Yem Tüketimi Dağılımı	47
5.3. Yemin Boyutu	48
5.4. Yemleme ve Su Sıcaklığı	49
5.5. Yemleme Zamanı	49
5.6. Yemleme (Besi) Süresi	49
5.7. Yemleme Oranı	50
5.8. Alabalık Yemleme Yöntemleri	50
UYGULAMA FAALİYETİ	52
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	53
ÖĞRENME FAALİYETİ- 6	55
6. ALABALIKLARDA HASAT VE CANLI BALIK NAKLİ YAPMAK	55
6.1. Yavru Balıkların Taşınması	56
6.2. Sofralık Balıkların Taşınması	57
6.3. Alabalık Yumurtalarının Taşınması	57
UYGULAMA FAALİYETİ	59
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	60
MODÜL DEĞERLENDİRME	62
CEVAP ANAHTARLARI	68
KAYNAKÇA	71

AÇIKLAMALAR

KOD	624B00047
ALAN	Denizcilik
DAL/MESLEK	Su Ürünleri Üretimi
MODÜLÜN ADI	Alabalık
MODÜLÜN TANIMI	Alabalıklarda anaç seçimi, alabalıklarda yumurta/sperm alım ve kuluçka (inkübasyon) çalışması, alabalıklarda larva yetiştiriciliği, sofralık alabalık yetiştiriciliği, alabalıkların beslemesi, alabalıklarda hasat ve canlı balık nakli yapabilmekle ilgili konuların verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Canlı Yem Üretimi ve Balıklar modülünü almış olmak
YETERLİK	Alabalık tesislerinde alabalık üretimi ve yetiştiriciliği yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modülün sonunda uygun ortam sağlanması hâlinde, alabalık üretimi ve yetiştiriciliği yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Alabalıklarda anaç seçimi yapabileceksiniz. 2. Alabalıklarda yumurta/sperm alım ve kuluçka (inkübasyon) çalışması yapabileceksiniz. 3. Alabalıklarda larva yetiştiriciliği yapabileceksiniz. 4. Sofralık alabalık yetiştiriciliği yapabileceksiniz. 5. Alabalıkların beslemesini yapabileceksiniz. 6. Alabalıklarda hasat ve canlı balık nakli yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Alabalık üretim tesisi, su ürünleri atölyesi, kütüphane, internet, bilgisayar, DVD, VCD, bireysel öğrenme faaliyeti vb.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Öğrenme faaliyetlerinin sonunda kazandığınız bilgi ve becerileri, kendi kendinizi ölçerek değerlendirebileceksiniz. Modülün sonunda kazandığınız yeterli öğretmeninizi ölçerek sizi değerlendirebilecektir.

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

İnsanoğlunun 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

AMAÇ

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 SEÇİMİ YAPMAK

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* f. *trutta* (Deniz alabalığı)
- *Salmo trutta* f. *fario* (Dere alabalığı)
- *Oncorhynchus mykiss* (Gökkuşaağı 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* f. *lacustris* (Göl alabalığı)



Salmo trutta macrostigma

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



Oncorhynchus mykiss (Gökkuşağı alabalığı)

- Gökkuşağı 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 çözünmüş gazlar ile inorganik maddelerin oranları nedeniyle farklı özelliklere sahiptir. Bu nedenle alabalık üretimindeki kullanılacak 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 yararlanılır. 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 CO₂,N₂ gazların 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 ⁰ C	9-17 12-16 (Optimal)	-
pH	6.5-8.0 7 Civarı	(Hafif asitlik 6.5) (Entansif üretim için uygun)
Oksijen (O ₂)	9.2-11.5mg O ₂ /l	Doyma derecesinde
Amonyak (NH ₃)	0.1 veya 0.02 mg/l 0.005 mg/l	- Yavrular için
Nitrit (NO ₂)	0.1 mg/l 0.2 mg/l (=0.03 veya 0.06 mg N-NO ₂ /l) 0.012 mg N-NO ₂ /l	Yumuşak sularda Sert sularda Kapalı sistemlerde
Nitrat (NO ₃)	100 mg/l (25-35 mg N-NO ₃ /l)	Kapalı sistemlerde
Klor (Cl ₂)	0.01-0.03 mg/l	
Klorid (Cl ⁻)	50 mg/l	Yumurta inficari için
Hidrojen Sülfür (H ₂ S)	0.002 mg/l	
Karbondioksit (CO ₂)	25 mg/l 10 mg/l	Mümkünse bu değerlerin üzerine çıkılmamalı.
Ozon (O ₃)	0.02 mg/l	-
Azot (N ₂)	110 %	Doyumun 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 ₃	Yumuşak sularda Sert sularda
Çinko	0.005-0.04 mg/l	Su sertliğine bağlı olarak
Demir	0.3 mg/l	-Yavru için

	0.1 mg/l	
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 (Kaynak. www.tarim.gov.tr/)

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 ₂
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 m² 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 m² 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 m³ te kg olarak ifade edilmektedir. Havuzlarda değişimin günde 3-5 defa gerçekleşmesiyle 3-5 kg/m³ balık üretilebilir. Daha yoğun üretimde bu miktar 1 m³ suda 10 kg'a yükselmektedir. 0,30-0,50 m derinlikteki havuzlarda suyun saatte 3 defa değişimiyle m²'de 20 kg (=40-60 kg/m³) 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 popülasyonu işletmenin sofralık balık üretiminin %1'i kadar yeterlidir. Yani 400 ton üretim kapasiteli bir işletmede 1 ton damızlık balık bulundurulacak demektir (Anaç yüzdesi kg ise 400 ton için 1 ton).
- Damızlık balıklar günlük su değişiminin defalarca olacağı kaliteli suyun verildiği havuzlara m²'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 yanak çizgi boyunca daha koyu ve parlak kırmızı bir şerit taşır.



Erkek gökkuşuğı alabalığı



Dişi gökkuşuğı alabalığı

UYGULAMA FAALİYETİ

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki ifadelerin doğru veya yanlış olduğunu belirterek öğrenme faaliyetinde kazanmış olduğunuz bilgileri ölçünüz.

	Ölçme Soruları	Doğru	Yanlış
1.	Alabalık türleri sistematikte <i>Salmonidae</i> familyasında yer alır.		
2.	Yukarıda belirtilen alabalık türleri içerisinde yetiştiriciliği en yaygın olanı Alp alabalığı (<i>Salvelinus alpinus</i>) dir.		
3.	Alabalık yetiştiriciliği yapılacak suyun oksijen miktarı 7 mg/l'nin üzerinde, sıcaklık ise 20 °C'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.		
10.	Dişilerde karın daha şişkin, cinsiyet deliği etrafı kırmızı renktedir.		

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise uygulamalı teste geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

B. UYGULAMALI TEST

- Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip yukarıdaki faaliyetleri yapınız.
- Yaptığınız uygulamayı aşağıdaki değerlendirme ölçeğine göre değerlendiriniz.

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?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 2

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında, damızlık balıklardan yumurta ve sperm alabilecek, bunları dölleyebilecek, döllediğiniz yumurtaları kuluçkaya alabilecek, döllü yumurtaların bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

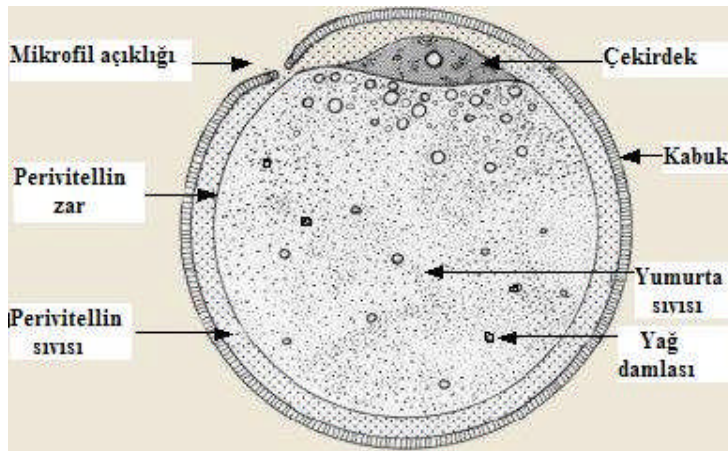
Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip burada bulunan üniteleri gezerek;

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

2. ALABALIKLARDA YUMURTA/SPERM ALIM VE KULUÇKA (İNKÜBASYON) ÇALIŞMASI YAPMAK

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.



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 anesteziklerden suda kolay eriyen MS-222 1/20.000-1/30.000 (1 g+ 20-30 l su) konsantrasyonlarında kullanılır. Balıklar sağımdan birkaç dakika önce anestezik 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 içerisinde 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 zamanının saptanmasıdır. Tam olgunluğa ulaşmış dişi alabalık sudan çıkarılıp kuyruğu aşağı gelecek şekilde tutulduğunda yumurtalar kendiliğinden akmaya başlar.



Dişi balıktan yumurtaların sağılması



Kaynak: Mete ERDOĞAN (Orijinal)

- 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 sütü sağılır.



Erkek balıktan yumurta üzerine spermin sağılması

- Plastik bir leğene sağılan yumurta-süt karışımı elle veya plastik bir kaşıkla karıştırılır. Daha sonra bu karışım üzerine bir miktar temiz su ilave edilir. Yaklaşık 5 dakikada döllenen 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 gereklerine yerleştirilir.

2.2. Kuluçka (İnkübasyon)

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



Döllenen alabalık yumurtaları

- Yumurtalardan larva çıkış süresi gün-derece olarak ifade edilir. Gün-derece; günlük ortalama su sıcaklıklarının toplamı olarak larva çıkış süresinin belirtilmesidir. Örneğin; 10 oC su sıcaklığında larvalar 30 günde yumurtadan çıktığında, gün derece 300'dür. Buna göre döllenen yumurtalardan kaç gün sonra larva çıkabileceğinin gün-derece olarak göstergeleri farklı alabalık türlerine göre Tablo 4'te gösterilmiştir.

Alabalık türü	Kuluçka süresi Gün-derece
Gökkuşığı alabalığı	320-360
Dere alabalığı	410-440
Kaynak alabalığı	430-450

Tablo 4: Farklı alabalık türlerine göre kuluçka süreleri

- Kuluçka döneminde 10 oC su sıcaklığında gökkuşığı 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.

2.3. Kuluçka Süresinde Koruyucu Önlemler

Döllenmiş yumurtaların kuluçka döneminde su sıcaklığı, oksijen miktarı, suyun temizliği, ışık gibi faktörlere özen göstermekle beraber, ölü yumurtaların ayaklanması 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.



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.

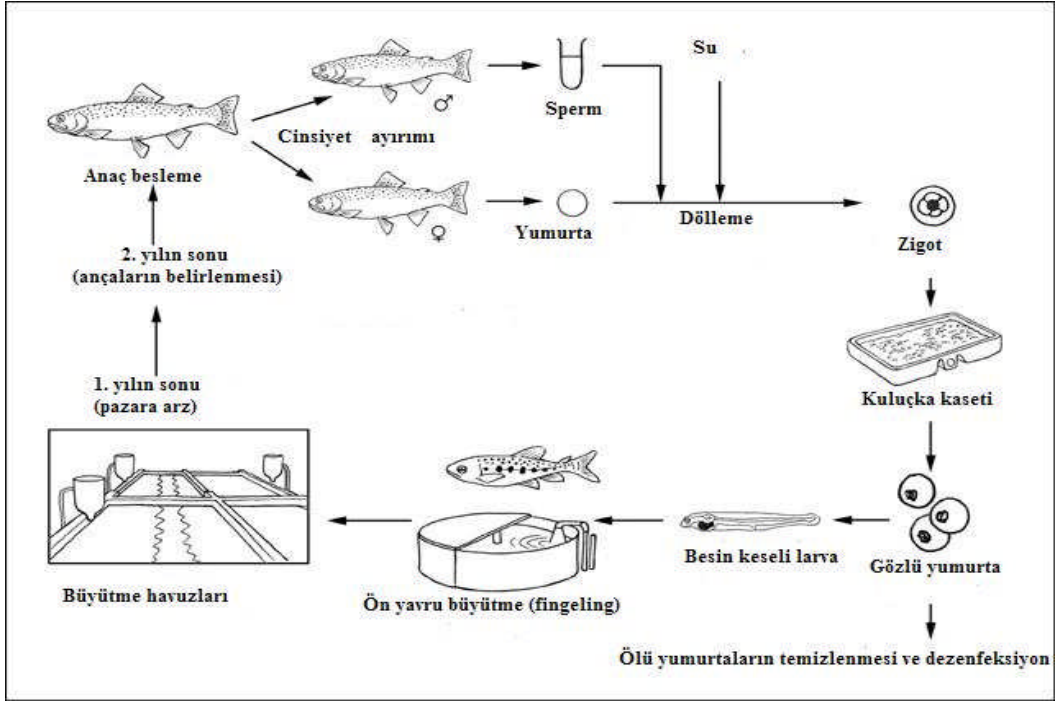
Kuluçka döneminde mantarlaşmaya karşı koruyucu olarak kimyasal maddelerle yumurtaları ilaçlamak faydalı olmaktadır. Bu amaçla kullanılan kimyasal maddeler Tablo 5'te belirtilmiştir.

Kimyasal Maddenin Adı	Kullanım Konsantrasyonu	Süresi
Malahit yeşili (kullanımı yasaklanan ilaçlar grubunda)	1-2 mg/l	Günde 1 saat
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 cm³ 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.



Gökkuşuğu alabalığında yaşam döngüsü

2.4. 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 tablolardan (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 çıkışına 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 işçilik giderinden tasarruf gösterilebilir. Kuluçka dolapları damlalıklı ve vertikal akışlı dolaplar olmak üzere iki tiptir. Damlalıklı dolaplarda yumurtaların larva çıkışından kısa süre önce dışarı alınarak kuluçka kanallarında tablolara yerleştirilmesi zorunludur.



Kaynak: Mete ERDOĞAN



Kaynak Mete ERDOĞAN



Kaynak Mete ERDOĞAN
Kuluçka dolapları

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 tepsi bulunur. Her tepsi şeklindeki yumurta tablasına 10.000 adet yumurta konur. Bu dolapların su girişi üsttedir, 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

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki ifadelerin doğru veya yanlış olduğunu belirterek öğrenme faaliyetinde kazanmış olduğunuz bilgileri ölçünüz.

Soru Nu	Ölçme Soruları	Doğru	Yanlış
1.	Sağım da 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.	Alabalık üretiminde sağımın ana kuralı işlemin ıslak koşullarda gerçekleştirilmesidir.		
3.	Balık üretiminde döllenmiş yumurtalardan embriyonal evrelerin (Morula, Blastula ve Gastrula) gelişimiyle yumurtadan larva çıkışının tamamlanmasına kadar geçen süreç kuluçka (İnkübasyon) işlemi olarak adlandırılır.		
4.	Kuluçka döneminde 10 °C su sıcaklığında gökkuşağı alabalığının döllenmiş yumurtalarından 60 gün sonra yedek besin keseli larvalar çıkar.		
5.	Gün-derece; günlük ortalama su sıcaklıklarının toplamı olarak larva çıkış süresinin belirtilmesidir.		
6.	Döllenmiş yumurtaların kuluçka döneminde su sıcaklığı, oksijen miktarı, suyun temizliği, ışık gibi faktörlere özen göstermekle beraber, ölü yumurtaların ayıklanması da çok önemlidir.		
7.	Döllenmiş yumurtalar göz lekeli döneme 300 gün-derece sonra ulaşır.		
8.	Kuluçka döneminde mantarlaşmaya karşı koruyucu olarak Malahit yeşili ile 1-2 mg/l şeklinde günde 1 saat muamele edilir.		
9.	Kuluçka kanalları en eski ve hâlen günümüzde de yaygın olarak kullanılan kuluçka gereçleridir.		
10.	Kuluçka dolaplarının kullanımı ile az miktarda su kullanımı ve işçilik giderinden tasarruf sağlanır.		

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise uygulamalı teste geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

B. UYGULAMALI TEST

- Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip yukarıdaki faaliyetleri yapınız.
- Yaptığınız uygulamayı aşağıdaki değerlendirme ölçeğine göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Döl verimine gelmiş anaç balıkları sağım ünitesine aldınız mı?		
2. Sağım için gerekli araç gereçleri hazırladınız mı?		
3. Yukarıda belirtilen yöntemle dişi balıklardan aldığınız yumurtalarla erkeklerden aldığınız spermi karıştırıp döllemeyi gerçekleştirdiniz mi?		
4. Dölediğiniz yumurtaları kuluçka sistemine aldınız mı?		
5. Kuluçka süresince yumurtaların bakımını yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 3

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında, fitoplankton kültür ortamını hazırlayabilecek, kültürü yapılan fitoplankton türlerini ayırt edebilecek, fitoplankton ekim yöntemlerini uygulayabilecek ve fitoplankton kültüründeki büyümeyi izleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

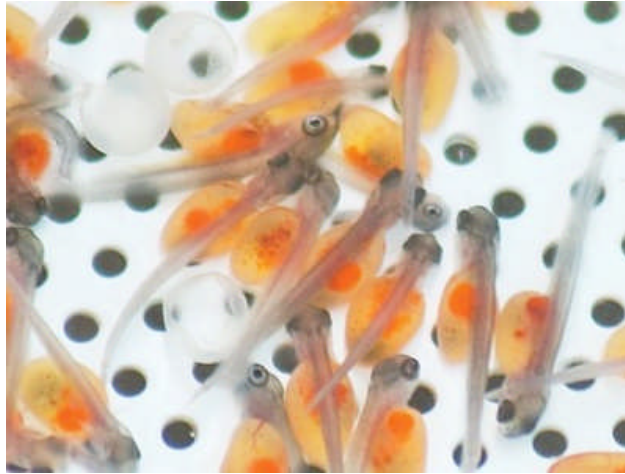
Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip burada bulunan üniteleri gezerek;

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

3. ALABALIKLARDA LARVA YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPMAK

3.1. Larvaların Çıkışı ve Bakımı

Kuluçka döneminin sona erdiği günlerde 25-35 gün-derecede ya da bir başka ifadeyle 10 oC 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.



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.

3.2. 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/m³ 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 dışkıların sürekli temizlenmesi gibi konularda özen gösterilmelidir.

3.2.1. 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 gökkuşağı alabalığı larvası, yani 122.000 larva/m³ stoklanarak yemlenebilir.
- Yemleme dönemindeki larvalarda genellikle 100.000 adet/m³, yani 100 adet/l stok miktarları uygulanır. Belirtilen stok miktarları uygulandığında kanallarda saatte 4-8 defa su değişimi için 1-2 l/sn./m³ su gereklidir. Bu koşullar altında, 8-10 oC'lik su sıcaklığında 8 günlük yemleme sonunda stokta 50.000 yavru/m³, 15 günlük yemlemeden sonra ise 20.000-30.000 yavru/m³ şeklinde seyreltme yapılır.
- Kapasitesi 2-4 m³, 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./m³ su, olmalıdır. Stok yoğunluğu 8-12 adet larva/l bu tanklarda taban eğimi % 1,5-2 olduğunda iyi temizlenme olanağı yaratır.

3.2.2. 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 m³ kapasiteli yuvarlak tankın su gereksinimi 0,1-1,0 l/sn. olmalıdır.

Kapasitesi 1,5-4 m³, çapı 1,5-3 m, yüksekliği 50-80 cm, taban eğimi %10-20, savak borusu çapı 10-12 cm, 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./m³ su olmalıdır.

3.2.3. 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.



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/m³ 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/m³, yavru ya da daha yüksek 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/m³ şeklinde olmalıdır. Bu tip üretimde 50.000 adet fingerling yetiştiriciliği için yaklaşık 10 l/sn. suya gereksinim vardır.



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

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Kuluçkadaki yumurtadan larva çıkışını kontrol ediniz.➤ Besin kesesinin bitişini dikkatlice izleyiniz.➤ Besin kesesi biten ve serbest yüzebilen larvaları ön yavru büyütme havuzlarına alınız.➤ Ön yavru büyütme dönemine has yemleme tablosunu hazırlayarak özel yemlerle balıkları besleyiniz.➤ 4-5 cm boya ulaşan yavruları yavru büyütme havuzlarına alınız.➤ Yavru büyütme dönemine has yemleme tablosunu hazırlayarak özel yemlerle balıkları besleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kullanacağınız gereçlerin tümü oldukça hassas yapıdadır. Bu yüzden taşıma esnasında ve kullanırken çok dikkatli olunuz.➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz.➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A.OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki ifadelerin doğru veya yanlış olduğunu belirterek öğrenme faaliyetinde kazanmış olduğunuz bilgileri ölçünüz.

Soru Nu	Ölçme Soruları	Doğru	Yanlış
1.	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.		
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.	Larvaların ortalama 1 gram canlı ağırlığa kadar yetiştirilmeleri genel olarak “ön büyütme” olarak tanımlanır.		
5.	Parmak büyüklüğünde yavru balık üretiminde stok materyali olarak ön büyütmesi yapılan genellikle 10 cm boyunda yavrular kullanılır.		

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise uygulamalı teste geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz, öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

B. UYGULAMALI TEST

- Yakınıınızda bulunan bir alabalık üretim tesisine giderek yukarıdaki faaliyetleri yapınız.
- Yaptığınız uygulamayı aşağıdaki değerlendirme ölçeğine göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kuluçkadaki yumurtadan larva çıkışını kontrol ettiniz mi?		
2. Besin kesesinin bitişini dikkatlice izlediniz mi?		
3. Besin kesesi biten ve serbest yüzebilen larvaları ön yavru büyütme havuzlarına aldınız mı?		
4. Ön yavru büyütme dönemine has yemleme tablosunu hazırlayarak özel yemlerle balıkları beslediniz mi?		
5. 4-5 cm boya ulaşan yavruları yavru büyütme havuzlarına aldınız mı?		
6. Yavru büyütme dönemine has yemleme tablosunu hazırlayarak özel yemlerle balıkları beslediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 4

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında, havuzlarda, kanallarda ve kafeslerde alabalık yetiştiriciliği yapabilecek, alabalıkları boylayıp sayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip burada bulunan üniteleri gezerek;

- Balık semirtme havuzlarını,
- Alabalık beslemede kullanılan yemleri,
- Ortam ve su koşullarını gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi bir kompozisyon olarak yazınız.

4. PAZAR BOY (SOFRALIK) ALABALIK 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.

4.1. Havuzlarda Sofralık Alabalık Yetiştiriciliği

Bu 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.

Sofralık balık üretim miktarı genellikle kg/m³ olarak ifade edilir. Örneğin havuzlarda su değişimi günde 3-5 defa gerçekleştiğinde 3-5 kg/m³, balık üretilebilir. Yarı yoğun üretim koşullarında ise bu miktar 10 kg/m³'e yükselir. Derinliği 30-50 cm olan havuzlarda su değişiminin saatte 3 defa gerçekleştiği durumda 20 kg/m² (=40-60 kg/m³) balık üretilir.

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.



Alabalık büyütme havuzları

4.2. Kanallarda Sofralık Alabalık Yetiştiriciliği

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. Birkaç yüzmetre uzunluğundaki bu kanallar ızgaralarla yaklaşık 30 m'lik bölümlere ayrılır. Üretim kapasiteleri genellikle 24-32 kg/m³ tür. Bu kanal tipi havuzlar, mekanik yemlemeye hastalıklarla savaşa ve otomatik boylamaya uygun balık üretim tesisleridir.

Bir hektar yüzeyde kanal tipi havuzlarda 1000 l/sn. su ile 100 ton alabalık üretilir. Bu hesaplama havuzlarda yarı intensif yetiştiricilik yöntemindeki 100 kg balık/l/sn. su ile hesaplanan geleneksel eski üretim miktarına eş değerdir.

Balık Boyu	Su Akış Hızı
2 cm	0,0025-0,005 m/sn.
2-5 cm	0,005-0,01 m/sn.
5-10 cm	0,01-0,02 m/sn.
10-20 cm	0,02-0,03 m/sn.

Tablo 5: Kanallar ve havuzlarda su akış hızı

4.3. 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 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.
- 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.



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.
- 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/m³ olarak planlanır. Bu durumda hasatta üretim miktarı 20-30 kg/m³ 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 m³ lük kapasiteli ağ kafese 500-1800 adet yavru balık yeterlidir.

4.4. 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 büyütme 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.



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

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki ifadelerin doğru veya yanlış olduğunu belirterek öğrenme faaliyetinde kazanmış olduğunuz bilgileri ölçünüz.

Soru Nu	Ölçme Soruları	Doğru	Yanlış
1.	Yavruların parmak büyüklüğünde balık (fingerling) üretiminde amaç, 140-150 günlük yemleme döneminde yavruları en azından ortalama 10 g bireysel ağırlığa ulaştırmaktır.		
2.	Alabalık semirtme havuzlarının beton yapılmasında zorunludur.		
3.	Pazar boy alabalık besiciliğinin gerçekleştirildiği havuzların boyutları, genellikle 20-50 m uzunluk, 4-12 m genişlik ve en fazla 1.20 m derinlikte olmalıdır.		
4.	Sisteme iyi kalitede 1 l/sn.lik su girişine göre hasatta 100-150 kg sofralık balık üretilebilir.		
5.	Yavru balıkların pazar boy boyuta kadar büyütülmesinde suyun akış hızı 1,5-3 m/sn. olmalıdır.		
6.	Ağ kafeslerde yetiştiricilik göller, baraj gölleri, göletlerde yapılabilir.		
7.	Alabalıkların karnivor karakterde olmaları nedeniyle, balıklar arasındaki büyüklük farkı aşırı boyutlara ulaştığında, büyük bireylerin küçükleri yemeleri (kannibalizm) olgusuyla karşılaşılır.		

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise uygulamalı teste geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

B. UYGULAMALI TEST

- Yakınıntzdaki bir alabalık üretim tesisine giderek yukarıdaki faaliyetleri yapınız.
- Yaptığınız uygulamayı aşağıdaki değerlendirme ölçeğine göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Büyütme yapacağınız havuzları hazır hâle getirdiniz mi?		
2. 10-30 grama ulaşmış yavru balıkları semirtme ortamlarına taşıdınız mı?		
3. Yetiştirmeye aldığınız balıkları günlük, haftalık ve aylık periyotlarda kontrol ettiniz mi?		
4. Balıkları ortalama 4-6 aralıklara boyladınız mı ve aynı boyları aynı ortama aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 5

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında, yemleri ayırt edebilecek, yem tüketim dağılımını belirleyebilecek, su sıcaklığına göre yemleme aralığını ve periyodunu belirleyebilecek, yemleme zamanlarını belirleyebilecek, yemleme oranlarını tesbit edecek ve yemleme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip burada bulunan üniteleri gezerek;

- Yem depolarını ve yemleri,
- Yemlerin şekil ve yapısını,
- Yemleme biçimini gözlemleyiniz ve gözlemlerinizi rapor halinde yazınız.

5. ALABALIKLARIN BESLEMESİNİ YAPMAK

Gökkuşığı 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:

5.1. Yemin İçeriği

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



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 ₃ 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

5.2. 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.

5.3. 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

5.4. 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.

5.5. 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

5.6. 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

5.7. 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 °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

5.8. 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.



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

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Beslemede kullanacağınız yemleri gruplayınız.➤ Yem tüketim dağılımını planlayınız.➤ Hangi boy balığa hangi boyutta ve içerikte yem vereceğinizi belirleyiniz.➤ Su sıcaklığına göre yemleme miktarı ve periyodunu belirleyiniz.➤ Yemleme zamanlarını belirleyiniz.➤ Ortam ve mevsim koşullarına göre yemleme tablolarını oluşturunuz.➤ Balıkları yöntemine uygun olarak yemleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kullanacağınız gereçlerin tümü oldukça hassas yapıdadır. Bu yüzden taşıma esnasında ve kullanırken çok dikkatli olunuz.➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki ifadelerin doğru veya yanlış olduğunu belirterek öğrenme faaliyetinde kazanmış olduğunuz bilgileri ölçünüz.

Soru Nu	Ölçme Soruları	Doğru	Yanlış
1.	Gökkuşuğu alabalığının yetiştiriciliği için optimum su sıcaklığı 15-20 °C olmasına karşın, yemlemeye uygun su sıcaklığı ise 14-16 °C'dir.		
2.	Alabalık yemlerinde yağ içeriği başlangıçta %4-5 oranında önerilmektedir.		
3.	Alabalık üretim tesislerinde yem tüketimi işletme giderleri içerisinde yaklaşık %20 oranıyla en küçük payı oluşturur.		
4.	Larvaların yemlenmesi günde 8-12 defa yapılmalıdır.		
5.	Balıklara haftada bir gün yemleme yapılmamalıdır.		
6.	Su sıcaklığı en başta suyun oksijen yönünden doymuşluğunu etkilemekle birlikte, aynı zamanda balıkların metabolizma hızına da etkilidir.		
7.	İlkbahar yaz döneminde balıklar günde 1 kez beslenmelidir.		
8.	Alabalık üretiminde başarılı besiciliğin temelini balıkları canlı ağırlıklarının %'si olarak doğru oranda yemlemek oluşturur.		

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise uygulamalı teste geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

B. UYGULAMALI TEST

Bir alabalık tesisine giderek yukarıdaki faaliyetleri yapınız.
Yaptığınız uygulamayı aşağıdaki değerlendirme ölçeğine göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Beslemede kullanacağınız yemleri grupladınız mı?		
2. Yem tüketim dağılımını planladınız mı?		
3. Hangi boy balığa hangi boyutta ve içerikte yem vereceğinizi belirlediniz mi?		
4. Su sıcaklığına göre yemleme miktarı ve periyodunu belirlediniz mi?		
5. Yemleme zamanlarını belirlediniz mi?		
6. Ortam ve mevsim koşullarına göre yemleme tablolarını oluşturduğunuz mu?		
7. Balıkları yöntemine uygun olarak yemlediniz mi?		
8. Yemleme zamanlarını belirlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ- 6

AMAÇ

Bu faaliyet ile gerekli ortam sağlandığında, alabalık yumurtalarını taşıyabilecek, yavru balıkları ve pazar boy balıkları bir yerden bir yere taşıyabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Yakınıınızda bulunan alabalık üretim tesislerine gidip burada bulunan üniteleri gezerek;

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

6. ALABALIKLARDA HASAT VE CANLI BALIK NAKLİ YAPMAK

Alabalıkların yavru ve sofralık boyutlarında canlı olarak taşıma kaplarına konmadan önce uyulması gereken ilkeler aşağıda 4 madde hâlinde belirtilebilir.

- Alabalıkların havuzlardan hasat sonrasında aşırı stresli oldukları bilinmelidir.
- Balıkların solungaçları temiz olmalıdır.
- Balıklara havuzun taban yapısının kokusu sinmiş olabilir. Özellikle havuzlarda bulunan alg, çamur ve balçık kokusu doğrudan balıketine sinmiş olabilir.
- Balıkların sindirim sistemi boş olmalıdır. Çünkü taşıma sırasındaki stresin etkisiyle balıkların barsak içeriğinin taşıma suyuna boşaltılmasıyla oluşacak bulanıklık taşımada büyük sorunlar yaratır.

Alabalıkların taşıma sürecinde en büyük gereksinimleri oksijendir. Fakat diğer taraftan suyun oksijen içeriğinin su sıcaklığına göre değişken olduğu bilinen bir olgudur. Farklı su sıcaklıklarında oksijen doymuşluğu ve alabalıkların belirli süreçte tükettikleri oksijen Tablo 12’de gösterilmiştir.

Su Sıcaklığı	Oksijen Doymuşluğu
5 °C	12,74 mg O ₂ /l
10 °C	11,25 mg O ₂ /l
15 °C	10,07 mg O ₂ /l
20 °C	9,10 mg O ₂ /l
25 °C	8,27 mg O ₂ /l
30 °C	7,52 mg O ₂ /l

Tablo 12

Alabalıkların canlı olarak taşınması aşamasında taşıma gereçlerindeki balıkların oksijen gereksinimleri, oksijen tüplerinden yararlanılarak ve taşıma suyuna oksijen verilerek karşılanır. Piyasada satılan oksijen tüplerinin özellikleri Tablo 13'te gösterilmiştir.

l	kg	m ³	Bar
2	5	0,4	100 bar
5	9	1	100 bar
10	15	2	200 bar
20	35	4	200 bar
50	70	10	200 bar

Tablo 13: Farklı kapasitede oksijen tüplerinin nitelikleri

Alabalıkların farklı büyüklük dönemlerinde taşınmalarında belirli sürede gereksinim duyulan oksijen miktarları Tablo 14'te görülmektedir.

Boy/Dönem	Toplam Ağırlık (?)	1 Saat İçin Gerekli Oksijen Miktarı (L)
Larva	10	20
Yavru balık	20	30
Sofralık balık	25	35

Tablo 14: Alabalıklarda farklı büyüklük dönemlerinde taşımada oksijen miktarı

6.1. Yavru Balıkların Taşınması

Alabalık yavruları, özellikle küçük dönemlerinde plastik torbalarda oksijen ilave edilerek taşınır. 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 l 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 taşıma kaplarında (tanklarında) da taşınabilir. Bu tip taşımada 30-40 l su hacminde 8000-10.000 adet yem alma yeteneğinde yavru taşınması mümkündür. Bu yavruların 1000 adedi toplam 120-160 g ağırlıktadır. Aynı koşullarda 3-4 hafta yemlenmiş 1000 adedi 400-700 g ağırlıkta olanların ise 4000-5000 adedi taşınabilir. Alabalık yavrularının yukarıda belirtilen ağırlıkta olanlar için bu koşullar altında taşınma süresi 1-2 saattir. Daha uzun süreli taşımalarda taşınacak yavru balık miktarı %10-20 oranında azaltılmalıdır.

6.2. Sofralık Balıkların Taşınması

Sofralık alabalıklar plastik torbalarda 15-20 l su hacminde 250 g bireysel ağırlıkta 20 adet, yani toplam 5 kg ağırlığa kadar taşınabilir.

Sofralık alabalıkların tanklarda taşınmasında 100 l su hacminde 20-25 kg stok miktarı esas alınır. Daha fazla miktarda pazar boy balık taşımada ise kasalarına tank monte edilen kamyon, kamyonet ve ağır vasıtalarla yararlanır. Bu araçlarla taşımada araçta bulunan oksijen tüplerinden taşıma tanklarına düzenli bir şekilde oksijen verilir. Bu tip endüstriyel şekilde pazara alabalık sunmada 500 l suda 75 kg ya da 100 l su içinde 150 kg alabalık taşınır. Belirtilen kapasitede tanklardan araçların çekiş gücüne göre bir adet ya da birden fazla tank konabilir.

Tam donanımla tankların monte edildiği ağır vasıtalarla oksijen miktarına bağlı olarak 4000 km ya da daha fazla uzaklıklara 50-60 saat sürede sorunsuz olarak sofralık alabalık taşınabilir.

500 l'de 75 kg, 1000 l'de 150 kg olarak belirtilen sofralık alabalık miktarlarını, larvalar için 2/3 ve parmak büyüklüğünde yavrularda ise 1/3 oranında azaltmak gereklidir. Ayrıca bu miktarlarda balıkların kondisyonu, taşıma süresi ve su sıcaklığına bağlı olarak değişiklik yapmak gerekebileceği de unutulmamalıdır.

6.3. Alabalık Yumurtalarının Taşınması

Gökkuşluğu alabalığı yetiştiriciliğinin dünya genelinde yayılmasında, döllenmiş yumurtalarının uygun koşullarda sorunsuz bir şekilde kıtalar arasında kolayca taşınabilmesinin önemi yadsınamaz.

Gökkuşluğu alabalığının yumurtalarının döllenmesinden sonra 24-36 saat içerisinde daha çok kısa mesafelerde işletmeler arası taşındığı bilinmektedir. Bu sürede yumurtalar henüz duyarlı döneme ulaşmamışlardır. Fakat gökkuşluğu alabalığı yumurtaları en emin bir şekilde göz lekesi oluştuktan sonra en uzak mesafelere dahi taşınabilmektedir. Çünkü gökkuşluğu alabalığının döllenmiş yumurtaları göz lekeli dönemde mekanik darbelere, sarsıntılara ve elden geçirme, sayım, tartım, ölçüm gibi işlemlere karşı oldukça dayanıklı konuma ulaşmışlardır.

Pratikte yumurtaların sayımında en çok volümetrik yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemde damızlık balıkların yaşlarına göre belirli adet yumurtasının taşıdığı su hacmi temel olmaktadır.

Alabalık yumurtalarının miktarı saptandıktan sonra yumurtalar taşınmak için stropor kasetlere yerleştirilir. Stropor kasetlerin 6 ya da 10 adedi bir kutu ya da sandığa yerleştirilir. Paketin en altına su emici materyal bulunan bir kaset yerleştirilir. Yumurta kasetlerinin en üstündeki kasete de yumurtalara nemli ortam sağlamak yönünden buz parçaları konur. Göz lekeli yumurtaların 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. Yumurta taşınan kutuların kapasiteleri 100.000-150.000 adet arasındadır. Yumurta taşıma kutuları üzerine **“DİKKAT, SARSMAYINIZ, CANLI ALABALIK YUMURTASI, DONMADAN KORUYUNUZ.”** gibi uyarıcı yazılar bulunan, 30x40 cm boyutlarında kırmızı renkli bir etiket yapıştırılmalıdır. Ayrıca yumurta satın alan alabalık üreticileri, yumurta üreten alabalık üretim işletmelerinden yumurtalarının sağlıklı olduğuna ve bulaşıcı hastalık taşımadığına ilişkin sağlık sertifikası istemeyi unutmamalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Gözlü alabalık yumurtalarını taşımaya hazırlayınız ve taşıma kaplarına yerleştiriniz.➤ Canlı balık taşıma kaplarını hazırlayınız.➤ Oksijen tüplerinin doluluğunu kontrol ediniz.➤ Ablalık yavrularını canlı taşımak için hazırlayınız.➤ Canlı balık nakli yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kullanacağınız gereçlerin tümü oldukça hassas yapıdadır. Bu yüzden taşıma esnasında ve kullanırken çok dikkatli olunuz.➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz.➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıdaki ifadelerin doğru veya yanlış olduğunu belirterek öğrenme faaliyetinde kazanmış olduğunuz bilgileri ölçünüz.

Soru Nu	Ölçme Soruları	Doğru	Yanlış
1.	Alabalıkların taşıma sürecinde en büyük gereksinimleri yemdir.		
2.	Alabalıkların canlı olarak taşınması aşamasında taşıma gereçlerindeki balıkların oksijen gereksinimleri, oksijen tüplerinden yararlanılarak ve taşıma suyuna oksijen verilerek karşılanır.		
3.	Alabalık yavruları özellikle küçük dönemlerinde plastik torbalarda oksijen ilave edilerek taşınabilir.		
4.	Sofralık alabalıkların tanklarda taşınmasında 100 l su hacminde 50 kg stok miktarı esas alınır.		
5.	Gökkuşuğu alabalığının yumurtalarının döllenmesinden sonra 24-36 saat içerisinde daha çok kısa mesafelerde işletmeler arası taşındığı bilinmektedir.		

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise uygulamalı teste geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

B. UYGULAMALI TEST

- Bir alabalık tesisine giderek yukarıdaki faaliyetleri yapınız.
- Yaptığınız uygulamayı aşağıdaki değerlendirme ölçeğine göre değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Gözlü alabalık yumurtalarını taşımaya hazırladınız mı ve taşıma kaplarına yerleştirdiniz mi?		
2. Canlı balık taşıma kaplarını hazırladınız mı?		
3. Oksijen tüplerinin doluluğunu kontrol ettiniz mi?		
4. Alabalık yavrularını canlı taşımak için hazırladınız mı?		
5. Canlı balık nakli yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

A.OBJEKTİF TESTLER

Aşağıdaki ifadelerin doğru veya yanlış olduğunu belirterek modülde kazanmış olduğunuz bilgileri ölçünüz.

Soru Nu	Ölçme Soruları	Doğru	Yanlış
1.	Alabalık türleri sistematikte Salmonidae familyasında yer alır.		
2.	Yukarıda belirtilen alabalık türleri içerisinde yetiştiriciliği en yaygın olanı Alp alabalığı (<i>Salvelinus alpinus</i>) dır.		
3.	Alabalık yetiştiriciliği yapılacak suyun oksijen miktarı 7 mg/l'nin üzerinde, sıcaklık ise 20 °C'ye 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 popülasyonu 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.		
10.	Dişilerde karın daha şişkin, cinsiyet deliğinin etrafı kırmızı renktedir.		
11.	Sağım da 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.		
12.	Alabalık üretiminde sağımın ana kuralı işlemin ıslak koşullarda gerçekleştirilmesidir.		

13.	Balık üretiminde döllenmiş yumurtalardan embriyonal evrelerin (Morula, Blastula ve Gastrula) gelişimiyle yumurtadan larva çıkışının tamamlanmasına kadar geçen süreç kuluçka (inkübasyon) işlemi olarak adlandırılır.		
14.	Kuluçka döneminde 10 °C su sıcaklığında gökkuşağı alabalığının döllenmiş yumurtalarından 60 gün sonra yedik besin keseli larvalar çıkar.		
15.	Gün-derece; günlük ortalama su sıcaklıklarının toplamı olarak larva çıkış süresinin belirtilmesidir.		
16.	Döllenmiş yumurtaların kuluçka döneminde su sıcaklığı, oksijen miktarı, suyun temizliği, ışık gibi faktörlere özen göstermekle beraber, ölü yumurtaların ayaklanması da çok önemlidir.		
17.	Döllenmiş yumurtalar göz lekeli döneme 300 gün-derece sonra ulaşır.		
18.	Kuluçka döneminde mantarlaşmaya karşı koruyucu olarak Malahit yeşili ile 1-2 mg/l şeklinde günde 1 saat muamele edilir.		
19.	Kuluçka kanalları en eski ve hâlen günümüzde de yaygın olarak kullanılan kuluçka gereçleridir.		
20.	Kuluçka dolaplarının kullanımı ile az miktarda su kullanımı ve işçilik giderinden tasarruf sağlanır.		
21.	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.		
22.	Yumurtadan çıkan larvalar, besin kesesi olarak da adlandırılan keselerini su sıcaklığına göre 5 günde tüketir.		
23.	Besin kesesini tüketmeyen larvalar serbest yüzmeye geçemez.		
24.	Larvaların ortalama 1 gram canlı ağırlığa kadar yetiştirilmeleri genel olarak “ön büyütme” olarak tanımlanır.		
25.	Parmak büyüklüğünde yavru balık üretiminde stok materyali olarak ön büyütmesi yapılan genellikle 10 cm boyunda yavrular kullanılır.		
26.	Yavruların parmak büyüklüğünde balık (fingerling) üretiminde amaç, 140-150 günlük yemleme döneminde yavruları en azından ortalama 10 g bireysel ağırlığa ulaştırmaktır.		

27.	Alabalık semirtme havuzlarının beton yapılmasında zorunludur.		
28.	Pazar boy alabalık besiciliğinin gerçekleştirildiği havuzların boyutları, genellikle 20-50 m uzunluk, 4-12 m genişlik ve en fazla 1.20 m derinlikte olmalıdır.		
29.	Sisteme iyi kalitede 1 l/sn.lik su girişine göre hasatta 100-150 kg sofralık balık üretilebilir.		
30.	Yavru balıkların pazar boy boyuta kadar büyütülmesinde suyun akış hızı 1,5-3 m/sn. olmalıdır.		
31.	Ağ kafeslerde yetiştiricilik göller, baraj gölleri, göletlerde yapılabilir.		
32.	Alabalıkların karnivor karakterde olmaları nedeniyle, balıklar arasındaki büyüklük farkı aşırı boyutlara ulaştığında, büyük bireylerin küçükleri yemeleri (Kannibalizm) olgusuyla karşılaşılır.		
33.	Gökkuşluğu alabalığının yetiştiriciliği için optimum su sıcaklığı 15-20 °C olmasına karşın, yemlemeye uygun su sıcaklığı ise 14-16 °C'dir.		
34.	Alabalık yemlerinde yağ içeriği başlangıçta %4-5 oranında önerilmektedir.		
35.	Alabalık üretim tesislerinde yem tüketimi işletme giderleri içerisinde yaklaşık %20 oranıyla en küçük payı oluşturur.		
36.	Larvaların yemlenmesi günde 8-12 defa yapılmalıdır.		
37.	Balıklara haftada bir gün yemleme yapılmamalıdır.		
38.	Su sıcaklığı en başta suyun oksijen yönünden doymuşluğunu etkilemekle birlikte, aynı zamanda balıkların metabolizma hızına da etkilidir.		
39.	İlkbahar yaz döneminde balıklar günde 1 kez beslenmelidir.		
40.	Alabalık üretiminde başarılı besiciliğin temelini balıkları canlı ağırlıklarının %'si olarak doğru oranda yemlemek oluşturur.		
41.	Alabalıkların taşıma sürecinde en büyük gereksinimleri yemdir.		

42.	Alabalıkların canlı olarak taşınması aşamasında taşıma gereçlerindeki balıkların oksijen gereksinimleri, oksijen tüplerinden yararlanılarak ve taşıma suyuna oksijen verilerek karşılanır.		
43.	Alabalık yavruları özellikle küçük dönemlerinde plastik torbalarda oksijen ilave edilerek taşınabilir.		
44.	Sofralık alabalıkların tanklarda taşınmasında 100 l su hacminde 50 kg stok miktarı esas alınır.		
45.	Gökkuşuğu alabalığının yumurtalarının döllenmesinden sonra 24-36 saat içerisinde daha çok kısa mesafelerde işletmeler arası taşındığı bilinmektedir.		

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı karşılaştırınız, yanlış cevap verdikleriniz için modülün ilgili faaliyetine dönerek konuyu tekrar ediniz. Cevaplarınız doğru ise performans testine geçiniz.

B.-PERFORMANS TESTİ (Yeterlik Testi)

- Bir alabalık tesisine giderek yukarıdaki faaliyetleri yapınız.
- Yaptığınız uygulamayı aşağıdaki değerlendirme ölçeğine göre değerlendiriniz.

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 oluşturduunuz mu?		
27. Balıkları yöntemine uygun olarak yemlediniz mi?		
28. Yemleme zamanlarını belirlediniz mi?		
29. Gözülü alabalık yumurtalarını taşımaya hazırladınız mı ve taşıma kaplarına yerleştirdiniz mi?		
30. Canlı balık taşıma kaplarını hazırladınız mı?		
31. Oksijen tüplerinin doluluğunu kontrol ettiniz mi?		
32. Ablalık yavrularını canlı taşımak için hazırladınız mı?		
33. Canlı balık nakli yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir kere daha gözden geçiriniz. “Hayır” olarak cevap verdiğiniz sorularda modülün ilgili faaliyetine dönerek konuyu tekrar ediniz. Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için ilgili kişiler ile iletişim kurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1 CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ 3 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	D
5	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ 4 CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ 5 CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ 6 CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	D
3	D
4	Y
5	D

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	D
5	Y
6	D
7	Y
8	D
9	D
10	D
11	D
12	Y
13	D
14	Y
15	D
16	D
17	Y
18	D
19	D
20	D
21	D
22	Y
23	D

24	D
25	Y
26	D
27	Y
28	D
29	D
30	Y
31	D
32	D
33	D
34	D
35	Y
36	D
37	D
38	D
39	Y
40	D
41	Y
42	D
43	D
44	Y
45	D

KAYNAKÇA

- ŞENSOY K, **Plankton Kültürü Ders Notları**.
- ATAY D., **Alabalık Üretim Tekniđi**, Başbakanlık Basımevi, 1980.
- ATAY D., **İç Su Balıkları ve Üretim Tekniđi**, AÜ Ziraat Fakültesi, Yayın Nu: 1035, 1987.
- ATAY D., **Deniz Balıkları ve Üretim Tekniđi**, 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 Balığı Kültürü**, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Yayın nu: 3, 1975.
- ÖZDEMİR N. (), **Tatlı ve Tuzlu Sularda Alabalık Üretimi**, Fırat Üniversitesi, Yayın Nu: 35, 1994.