

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

DENİZCİLİK

SOMON

Ankara, 2009

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	2
1. Somon balıklarının türlerini ayırt etmek	2
1.1. Ekonomik Önemi Olan Somon Türleri	3
1.1.1. Atlantik Somonu (<i>Salmo salar</i>)	3
1.1.2. Chum Somon (<i>Oncorhynchus keta</i>)	4
1.1.3. Pembe Somon (Pink somon / <i>Oncorhynchus gorbusha</i>)	5
1.1.4. Gümüş Somonu (<i>Oncorhynchus kisutch</i>)	5
1.1.5. Kral Somon (<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>)	6
UYGULAMA FAALİYETİ	7
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	9
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	10
2. SOMON YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ANAÇ SEÇİMİ VE KULUÇKA İŞLEMLERİ	10
2.1. Somon Yetiştiriciliğinde Genel İlkeler	10
2.2. Damızlıkların Sağımı Kuluçka ve Alevin Üretimi	11
2.3. Kuluçka Suyunun Özellikleri	13
2.3.1. Sıcaklık	13
2.3.2. Debi	13
2.3.3. Çözünmüş Gazlar	13
2.3.4. Askıdaki Katı Maddeler	13
2.3.4. Mineraller	14
2.4. İlk Yemleme	14
2.5. Ölüm Oranı	14
UYGULAMA FAALİYETİ	15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	18
3. Yavru ve Parr Üretimi	18
3.1. Smolt Üretimi (Genç Somon Üretimi)	18
3.2. Smolt Üretiminde Su Parametreleri	20
3.2.1. Su Sıcaklığı	20
3.2.2. Çözünmüş Oksijen	20
3.2.3. Su Debisi	21
3.2.4. Serbest Amonyak	21
3.2.5. Karbon Dioksit	21
3.3. Ölüm Oranları	21
3.4. Smoltların Taşınması	22
3.5. Smoltların Denizdeki Yaşama Oranını Etkileyecek Faktörler	22
3.6. Smoltların Deniz Suyuna Adaptasyonu	23
UYGULAMA FAALİYETİ	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	27
4. Kafeste somon Yetiştiriciliği	27
4.1. Alan Seçimi	28
4.1.1. Su Derinliği ve Taban Yapısı	28

4.1.2. Med Cezir ve Akıntı	28
4.1.3. Su Sıcaklığı ve Tuzluluğu.....	29
4.2. Alan Değişimi	29
4.3. Kafes Tipleri	30
4.3.1. Esnek Olmayan Kafesler	30
4.3.2. Yaka Tipi Kafesler.....	30
4.3.3. Esnek Çok Köşeli Kafesler.....	31
4.4. Ağlar	31
4.5. Stoklama	31
4.6. Yemleme	32
4.7. Beslenme.....	32
4.7.1. Yaş Yemler	32
4.7.2. Kuru Yemler	32
4.8. Bakım.....	33
4.8.1. Günlük İşlemler	33
4.8.2. Hasat Öncesi İşlemler	33
4.9. Hasat	34
UYGULAMA FAALİYETİ	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	37
MODÜL DEĞERLENDİRME	38
CEVAP ANAHTARLARI.....	44
KAYNAKÇA	45

AÇIKLAMALAR

KOD	624B00056
ALAN	Denizcilik
DAL/MESLEK	Su Ürünleri Üretimi
MODÜLÜN ADI	Somon
MODÜLÜN TANIMI	Somon balıklarında anaç seçebilme, yavru üretimi yapabilme ve pazar boyu somon balığı yetiştiriciliği yapabilme ile ilgili konuların verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	Balıklar, Fitoplankton Kültürü, Artemia Kültürü, Rotifer Kültürü modüllerini almış olmak
YETERLİK	Somon tesislerinde somon üretimi ve yetiştiriciliği yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Somon balığı üretimi ve yetiştiriciliği yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Somon balıklarının türlerini ayırt edebileceksiniz. 2. Somon yetiştiriciliğinde anaç seçimi ve kuluçka çalışmaları yapabileceksiniz. 3. Yavru ve parr üretimi yapabileceksiniz. 4. Kafeste somon yetiştiriciliği yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Somon üretim tesisi, su ürünleri atölyesi, kütüphane, internet, bilgisayar, DVD, VCD
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüzde besin kaynaklarındaki artış oranının artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılayamaması, insanoğlunun besin kaynağı olarak balık üretim faaliyetlerine daha fazla yönelmelerine neden olmuştur.

Somon balığı, denizlerdeki kültür balıkçılığı faaliyetlerinin en önemli bölümünü oluşturmaktadır. Gerek etinin lezzetli ve piyasa değerinin yüksek olması, gerekse yetiştiriciliğe uygun sahaların çokluğu somon balığı üretimi ve yetiştiriciliğinin hızlı gelişmesinin temel sebebidir.

Bu modül sayesinde somon balıklarını tanıyabilecek, somonlar 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

Somon türlerini ayırt edebilecek, somonların ihtiyaç duyduğu su koşullarını ayarlayabilecek, somonlarda damızlık balıkları seçebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yakınıınızda bulunan somon üretim tesislerine gidip burada bulunan üniteleri gezerek veya internet yoluyla araştırma yaparak üretilen somon türünün özelliklerini, üretim nedenlerini, ortam koşullarını, damızlık balıkları gözlemleyip araştırınız.
- Gözlemlerinizi bir kompozisyon olarak yazınız.

1. SOMON BALIKLARININ TÜRLERİNİ AYIRT ETMEK

Somon balıklarının genel özelliklerini şöyle sıralayabiliriz;

- Somon balıkları *Salmo* ve *Oncorhynchus* olmak üzere iki cins altında toplanır.
- Somonlar yaşamlarının ilk evrelerini tatlı sularda geçirdikten sonra denizlere göç eden “anadrom” balıklardır.
- Denizlerde beslenen ve cinsî olgunluğa erişen balıklar üremek üzere tekrar tatlı sulara döner.
- Yumurtadan çıkan keseli somon larvasına “alevi” adı verilir.
- Alevin dönemini takip eden yavru ve “Parr” dönemi de tatlı sularda geçer.
- Denizde yaşamak için gerekli fizyolojik değişimleri (smoltifikasyon) geçiren somon yavrusuna “smolt” adı verilir.
- Bu dönemde balık gümüşümsü bir renk alır ve denizlere göç eder.
- Yalnız pembe ve chum somonlar yavru döneminde denizlere göç edebilmektedir. Denizlerde kalma süresi türler arasında farklılık gösterir.
- Denizlerde yoğun bir şekilde beslenen somon balıkları, cinsî olgunluğa ulaşınca yumurtadan çıktıkları tatlı sulara göç ederek yumurta bırakır.

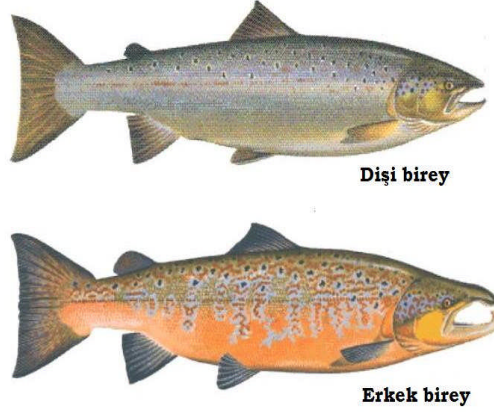
1.1. Ekonomik Önemi Olan Somon Türleri

Somon balığı yetiştiriciliğinde yetiştiriciliği yapılacak türün seçimi çok önemlidir. Ekonomik önemi olan somon balığı türlerini şöyle sıralayabiliriz.

1.1.1. Atlantik Somonu (*Salmo salar*)

- Atlantik somonu yetiştiriciliği en çok yapılan türdür. En büyük üretici ülke ise Norveç'tir.
- Yaşamının bütün evrelerini tatlı sularda geçiren ve göç etmeyen Atlantik somon toplulukları Bağımsız Devletler Topluluğu, Finlandiya, İsveç ve Norveç'te bulunmaktadır. Norveç tatlı su formu bodurdur ve nesli tükenmektedir. Fakat Güney İsveç'teki göllerde ve Rusya'nın Ladoga gölünde bulunan formlar denize göç eden formlar kadar büyüyebilir.
- Bu türün denizsel yaşamı hakkındaki bilgiler yetersizdir. Okyanusun her iki tarafındaki balıklar denizsel beslenme alanlarında bir araya gelmektedir.
- Genç balığa tatlı su yaşamı devresinde "Parr" adı verilmektedir. Denize göç etmeye hazır olduğunda ise "smolt" adını alır. Bu isim balığın pulları üzerinde oluşan gümüşümsü bir tabakadan ileri gelmektedir.
- Denizsel beslenme döneminde her iki cinsiyetin de vücudu parlak gümüşümsü renkte olup erkek ve dişiye birbirinden ayırt etmek zordur. Eti kırmızımsı renkli ve çok yağlıdır. Yumurtlama göçünde yumurtalıkların (gonadların) gelişmesi ile birlikte dokulardaki yağ ve karotenoid miktarı azalır.
- Atlantik somonları yumurtlamak için tatlı sulara göç etmek zorundadır. Balıklar, cinsî olgunluk başlangıcında yumurtadan çıktıkları ve tatlı su yaşam evrelerini (Parr dönemi) geçirdikleri nehirlerle girer.
- Genel olarak Atlantik somonlar, sonbaharda ve kışın, ekim-ocak aylarında, bazı nehirlerde ise şubat ve mart aylarında yumurtlar.
- Dişi balık ilk önce uygun büyüklükte ve derinlikte çakıl ile kaplı olan ve yeterli akıntının bulunduğu bir yumurtlama alanı seçer. Dişi, yan dönerek vücudunu aşağı yukarı doğru hareket ettirir ve uygun derinlikte çukurlar kazarak yumurtalarını bırakır. Bu arada erkek balık da spermalarını bırakarak yumurtaları döller.
- Yumurtlama işlemi 2-3 günde tamamlanır ve dişi 1200-2000 adet/kg yumurta bırakır. Yumurtaların kuluçka süresi yaklaşık 440 gün-derecedir. Yumurtadan yeni çıkan alevin 3-4 hafta yumurta kesesi ile beslenir. Yumurta kesesi çekilince yavru (Fry) taşlar ile nehir yatağı arasındaki bir oyuğa yerleşerek en az enerji tüketimiyle akıntıdan korunur ve zooplankton ile beslenmeye başlar.
- Parr (yavrunun tatlı su yaşamındaki son dönemi) tatlı su yaşamının büyük kısmını nehirlerin sığ, akıntının kırıldığı ve oksijence zengin kısımlarında geçirir. Smolt dönemine (yavrunun denize göç ettiği ve denizde yaşama yeteneğini kazandığı dönem) ulaşma süresi yaz beslenme periyodunun uzunluğuna bağlı olup bazı bölgelerde bir yıl (Yumurtanın açılmasını izleyen ilkbaharda) bazı bölgelerde (Kanada) ise 5-6 yıldır. Atlantik somon stoklarının smolt dönemine ulaşma yaşı genel olarak ortalama 3 yıldır.

- Denize göç ettikten sonra smolt belirli bir süre kıyı kesiminde beslenmeye devam eder. Daha sonra ise açık denize geçer. Post-smolt (smolt döneminden sonraki denizsel yaşama dönemi) esas olarak amphipodlar (küçük karides benzeri eklembacaklılar) ile beslenir. Daha sonraki dönemlerde somonlar piscivorous (balık ile beslenen) olur ve küçük balıklar ile beslenir.



Resim 1.1: *Salmo salar*

1.1.2. Chum Somon (*Oncorhynchus keta*)

- Chum somonu Asya, Kuzey Amerika ve Japonya'da görülür. Asya kıtası nehirlerinde çok yaygındır.
- Deniz yaşam devresinin genelde üçüncü yılında cinsî olgunluğa erişerek eylül-ocak aylarında tatlı sulardaki yumurtlama alanlarına ulaşır.
- Yumurtalar diğer somon ailesine mensup türlerde olduğu gibi hızlı akan sığ nehirlerin temiz yataklarına bırakılır. Yumurtlama 3-5 gün sürer ve dişi balık ortalama 7 mm çapında 2000-5000 adet/kg yumurta bırakır.
- Yumurtalar 100-120 günde açılarak larvalar yumurta kesesi tam çekilmeden dış yemlenmeye başlar. Yaz başlangıcında ortalama 3,5 cm'ye ulaşan smolt denize göç eder.



Resim 1.2: *Oncorhynchus keta*

1.1.3. Pembe Somon (Pink somon / *Oncorhynchus gorbuscha*)

- Bu tür “kambur sırtlı” olarak da bilinir. Bunun sebebi, üreme mevsimi yaklaştıkça erkek balığın sırtında kıkırdaksı bir kamburun oluşmasıdır. Kuzey Amerika ve Asya'nın büyük nehirlerinde ve özellikle Alaska ve Kuzey Pasifik sularında bulunur.
- Yumurtlama yaz sonu, ağustos-eylül aylarında nehirlerin sığ ve hızlı akan yerlerinde gerçekleşir. Bir dişi pembe somonu ortalama 1500 adet/kg yumurta bırakır. Yumurtalar 100–125 gün sonra açılarak büyük besin keseli (vitellus) alevinler çıkar.
- Alevinler suların ısındığı ilkbahara kadar kum ve çakıllar arasında pasif bir yaşam sürdürür. Mart- mayıs aylarından itibaren yavru pembe somonlar çakılları terk ederek direkt denizlere yönelir. Bu dönemde yavru gümüşümsü bir görünümde olup diğer somon türü yavrularının taşıdığı benek ve parr işaretlerini taşımaz.
- Pembe somon iki sene boyunca denizde yoğun beslendikten sonra cinsî olgunluğa ulaşır. Bu kısa yaşam döngüsü pembe somonu diğer Pasifik somon türlerinden ayırır. Pembe somon yetiştiricilik için uygun bir tür olup Avrupa, Kuzey Amerika ve Asya'da yetiştiriciliği yapılmaktadır.



Resim 1.3: *Oncorhynchus gorbuscha*

1.1.4. Gümüş Somonu (*Oncorhynchus kisutch*)

- Gümüş somonu, davranış ve yaşama döngüsü bakımından Atlantik somonuna çok benzeyen bir Pasifik somon türüdür. Yemini balıklar oluşturduğundan yeterli balık bulunduğu takdirde tatlı sulara da kolaylıkla adapte olarak maksimum büyüklüğe ulaşabilmektedir.
- Gümüş somonu küçük ırmaklara girerek sonbahar veya kış başlangıcında 1500–2000 adet/kg yumurta bırakır. Yumurtlama sonrası Pasifik somon türleri kadar yıpranıp ölmese de ilkbahardan önce ölür.
- Yumurtaların kuluçka süresi yaklaşık 400 gün-derece olup, yavru nisan sonu veya mayıs aylarında çakılları terk eder.

- Davranışları, tatlı su dönemi ve denize göçü sırasındaki ağırlığı bakımından Atlantik somonuna benzer. Smolta dönüşüp denize göç etmeden 1–2 seneyi tatlı sularda geçirir. Bir yaşlı smoltun ağırlığı yaklaşık 20 g'dır.
- Denizde 2–3 sene yoğun olarak beslendikten sonra 3–5 yaşlarında yumurtlamak üzere tatlı sulara göç eder.
- Gümüş somonu yetiştiriciliği özellikle Kuzey Amerika'da çok yaygındır. Özellikle Kuzeybatı Amerika'da gümüş somonu 6–8 ayda kafeslerde 250–300 g porsiyonluk ağırlığa getirilerek hasat edilir.
- Gümüş somonun diğer bir önemli özelliği tatlı sularda da cinsî olgunluğa ulaşabilmesidir.

1.1.5. Kral Somon (*Oncorhynchus tshawytscha*)

- Pasifik somonlarının en büyüğüdür. 1,5 m uzunluğa ve 45 kg ağırlığa ulaşabilir. Batı Amerika'daki doğal yayılım alanları Kaliforniya'dan Alaska'ya kadar uzanır.
- Yumurtlama göçü haziran ve temmuz aylarına ve hatta sonbahara doğru ağustos ve eylül aylarına kadar devam eder.
- Dişi büyüklüğüne bağlı olarak çapı 6–7 mm olan 3000–12000 adet/kg yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan alev in hemen deniz suyuna adapte olabilir. Fakat alev inlerin bir kısmı 1–2 sene tatlı sularda beslendikten sonra denize göç eder. Kral somonlar denizsel yaşamlarının ilk devrelerinden itibaren ringa ve diğer yağlı balıklar ile beslenir.
- Tatlı sularda bir yılını doldurmadan denizsel yaşamlarına başlayan bireyler denizde üç kış geçirdikten sonra yumurtlamak üzere tatlı sulara göç eder.
- Kral somon ticari olarak kafeslerde Batı-Kuzey Amerika'da yetiştirilmektedir. Ancak yetiştiriciliği Avrupa'da pek ilgi görmemektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Balıkçılık laboratuvarına veya bir somon balığı yetiştiriciliği yapan bir tesise giderek yukarıdaki öğrenim faaliyetinde öğrendiğiniz gibi somon balığı türlerini ayırt ediniz. yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Size verilen örnek balık, resim veya maketlerden somon balığı türlerini gruplandırınız.➤ Gruplandırıdığınız balıkları türlerine göre ayırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz.➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.

UYGULAMALI TEST

Yakınızdaki somon üretim tesisine giderek somon balığı türlerinin ayırımını yapınız. Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Size verilen örnek balık, resim veya maketlerden somon balığı türlerini gruplandırdınız mı?		
2. Gruplandığınız balıkları türlerine göre ayırdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri doğru-yanlış şeklinde, karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyarak değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	DOĞRU	YANLIŞ
1.	Somonlar, yaşamlarının ilk evrelerini tatlı sularda geçirdikten sonra denizlere göç eden anadrom balıklardır.		
2.	Yumurtadan çıkan keseli somon larvasına “parı” adı verilir.		
3.	Denizde yaşamak için gerekli fizyolojik değişimleri (smoltifikasyon) geçiren somon yavrusuna “smolt” adı verilir.		
4.	Denizlerde yoğun bir şekilde beslenen somon balıkları, cinsî olgunluğa ulaştınca yumurtadan çıktıkları tatlı sulara göç ederek yumurta bırakır.		
5.	Atlantik somonu yetiştiriciliği en az yapılan türdür.		
6.	Atlantik somonlarında yumurtlama göçünde yumurtalıkların (gonadların) gelişmesi ile birlikte dokulardaki yağ ve karotenoid miktarı artar.		
7.	Genel olarak Atlantik somonlar sonbaharda ve kışın, ekim-ocak aylarında, bazı nehirlerde ise şubat ve mart aylarında yumurtlar.		
8.	Atlantik somonlarında yumurtaların kuluçka süresi yaklaşık 440 gün-derecedir.		

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 faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Kontrolsüz yavru üretim tekniklerini uygulayacak, yarı ve tam kontrollü yavru üretimi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yakınıızda bulunan somon üretim tesisine gidip balıkları izleyerek anaç balıkları, kuluçka sistemlerini, üretim nedenlerini, yavru balık üretim yöntemlerini gözlemleyiniz.
- Gözlemlerinizi bir kompozisyon hâlinde yazınız.

2. SOMON YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ANAÇ SEÇİMİ VE KULUÇKA İŞLEMLERİ

2.1. Somon Yetiştiriciliğinde Genel İlkeler

- Somon yetiştiriciliği özellikle Atlantik somonu (*Salmo salar*) üzerinde yoğunlaşmıştır. Fakat gümüş ve kral somonunun da yetiştiriciliği yapılmaktadır.
- Damızlık somonlar doğal ortamdan veya yetiştiricilerden temin edilir. Sağım ve yumurtaların döllenmesi işlemlerinden sonra kuluçkalıklara yerleştirilen yumurtalar yaklaşık iki ay sonra açılır.
- Yumurta kesesinin çekilmesi ve dışarıdan yem alımı yaklaşık bir ay sonra başlar. Bu dönem yetiştiricilikte çok hassas bir dönemdir ve özellikle Atlantik somon yavrularında yüksek oranda ölümler meydana gelir.
- Atlantik ve Pasifik somonları arasında smoltifikasyon bakımından önemli farklılıklar söz konusudur. Pasifik somonlarında yumurtanın açılmasından yaklaşık 4–6 ay sonra, yavru 6–8 gram iken smoltifikasyon tamamlanmış olur. Atlantik somon yavrusu 16 ay sonra yaklaşık 40 g iken smolt dönemine ulaşır. Smolt döneminde su sıcaklığı ve tuzluluğu iyi kontrol edilmez ise büyük oranda ölümler gözlenir.
- Smolt dönemine ulaşan yavrular; denizlerde kafeslere, kara tesislerinde besi tanklarına stoklanarak 2–6 kg olan pazar ağırlığına getirilir.
- Sofralık somon yetiştiriciliğinde değişik uygulamalar vardır. Atlantik somonu iki yıllık yetiştirme periyoduna tabi tutularak 3–6 kg'a ulaştırılır. Kral somonunda iki yıllık yetiştirme uygulanırken gümüş somonu sadece 12–16 ay yetiştiricilik ile 2 kg'a ulaştırılır.

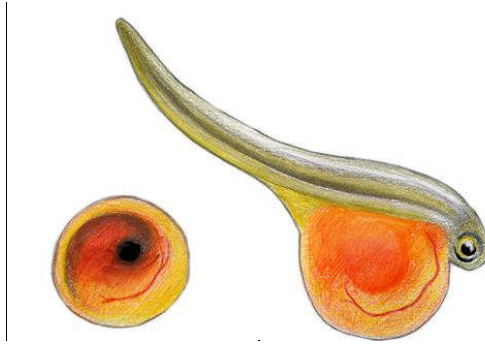
- Somonlar tür dikkate alınmadan cinsî olgunluğa gelmeden hasat edilmelidir. Atlantik ve kral somonu smolt döneminden sonra 28 ayda cinsî olgunluğa ulaşırken gümüş somonu smoltifikasyondan sonra 16 ayda cinsî olgunluğa erişir.
- Bununla birlikte, çevre şartları ve stokun genetik özellikleri de cinsî olgunluğa ulaşma süresini etkiler. Örneğin İskoçya ve İrlanda somon stokları bir yaşında cinsî olgunluğa erişirken Norveç stokları aynı özelliği göstermez.
- Cinsî olgunluğa ulaşan balık ya ölür (Pasifik somonu) veya etinin kalitesi yenmeyecek kadar düşer (Atlantik somonu). Bu nedenle balık cinsî olgunluğa ulaşmadan hemen önce hasat edilerek piyasaya sunulmalı veya dondurularak muhafaza edilmelidir.
- 50–100 gram ağırlığa ulaşan gökkuşağı alabalık yavrusu denizde yaşamını sürdürebilirken smolt dönemini tamamlamayan somon yavruları denizde yaşayamaz. Fakat gökkuşağı alabalığı smoltifikasyon geçirmez.

2.2. Damızlıkların Sağımı Kuluçka ve Alevin Üretimi

Somonların üretim tekniği genel olarak tatlı su tesislerinde smolt üretimi ve denizde yüzer kafeslerde sofralık balık üretimi olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilir.

Somonların yaşam evrelerine bağlı olarak smolt üretimi;

- Yumurtaların sağımı ve kuluçka,
- Alevin (larva),
- Fry (yavru),
- Parr ve smoltifikasyon aşamalarından oluşmaktadır.



Resim 2.1: Fry dönemi larva



Resim 2.2: Alevin dönemi larva



Resim 2.3: Parr dönemi yavru somon

Damızlık, somonlar yetiştiricinin tercihine bağlı olarak denizdeki kafeslerden alınarak hiçbir adaptasyona tabi tutulmadan veya sağımdan bir ay önce kara tesisine (kuluçkahaneye) alınıp tatlı suya adapte edildikten sonra sağılır. Sağım ve yumurtaların döllenirilmesi işlemi gökkuşuğu alabalığında uygulanan metodun (kuru yöntem) aynısıdır.

- Sağım için kafeslerden alınan balıklar, sağılmadan önce tatlı su ile yıkanır ve bayıltıcı (anestezik) çözeltiliye konularak bayıltılır. Anestezi işleminde quinaldine (10–15 ppm) veya 2 henoksyethanol (40 ppm) çözeltileri kullanılabilir.
- Genelde birkaç dişinin yumurtaları aynı kaba sağılır ve iki erkeğin sperması eklenerek yapay döllenme işlemi gerçekleştirilir.
- Damızlıklardan yumurta ve sperma sağımı su değmeden yapılırsa, %100 döllenme oranı elde etmek mümkündür. Döllenmeyi olumsuz yönde etkileyen faktörlerin başında sağım sırasında yumurtaların ezilmesi, güneş ışınları ve don olayı gelmektedir.

- Yumurtaların kuluçkası gökkuşağı alabalığında olduğu gibi yalalarda (Kalifornia tipi) veya dikey kuluçka dolaplarında gerçekleştirilir. Yalalar; 215 cm uzunlukta, 40 cm genişlikte ve 17 cm derinlikte ve her yalağa 4 adet yumurtalık yerleştirilir. Her yumurtalığa ise 7000 adet somon yumurtası yerleştirilir. Diğer bir deyişle her bir yalak 25–30 bin adet yumurtanın kuluçkası için yeterlidir. Yumurtaların kuluçka ve larva dönemi boyunca yalaların üstü örtülmeli veya kuluçka ünitesi karartılmalıdır.
- Yumurtaların kuluçka süresi 8 °C su sıcaklığında Atlantik somon için 63–64 gündür.

2.3. Kuluçka Suyunun Özellikleri

Somon balığı yumurtalarının kuluçkalanması döneminde suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri çok önemlidir.

2.3.1. Sıcaklık

Su sıcaklıklarının 4–8 °C arasında olması göz ekeli döneme kadar ölüm oranının en düşük seviyede kalmasını sağlar. Göz lekeli dönemden sonra su sıcaklığı 10 °C ve yumurtaların açılmasından ilk dış yemlemeye kadar 12 °C'ye çıkarılabilir.

2.3.2. Debi

Genel bir kural olarak 10.000 adet yumurtanın 8 °C'de kuluçkası için yaklaşık 2 litre/dk. suya gereksinim vardır. Yumurtaların açılması ve larva döneminde ise su miktarı üç katına çıkarılmalıdır.

2.3.3. Çözünmüş Gazlar

- Yumurtaların kuluçka süresince kuluçkalık suundaki çözünmüş oksijen seviyesi en az 6 mg/litre olmalıdır. Fakat yumurta ve larvalar bu değerın 5 mg/litreye düşmesine kısa süre dayanabilir.
- Gaz kabarcığı hastalığına yol açması nedeniyle suda nitrojen gazı bulunması özellikle larvalar için tehlikelidir. Kuluçka sistemindeki suda karbondioksit miktarı ise 10 mg/litreyi aşmamalıdır.

2.3.4. Askıdaki Katı Maddeler

Askıdaki katı maddelerin yumurtalar üzerine çökmesini önlemek için kuluçka suyu bir süzgeçten geçirilmelidir. Kuluçka için yüzey su kullanıldığında su mutlaka süzülmalıdır. 20 mikronluk katı parçacıkları (partikülleri) süzebilen bir kum süzgeci bu amaç için yeterlidir.

2.3.4. Mineraller

Kadmiyum, kurşun ve çinko yumurtalar için çok zehirleyicidir (toksikdir). Bu maddeleri içeren hiç bir materyal kuluçkahanede kullanılmamalıdır.

2.4. İlk Yemleme

- İlk yemlemeye vitellus kesesinin % 80'i çekildiğinde başlanır. Bu dönemin saptanması zor olduğundan larvalardan düzenli aralıklarla örnek alınarak bir behere konulmalı ve larvanın durumu incelenmelidir.
- Gökkuşuğu alabalığı ve Pasifik somonlarından farklı olarak Atlantik somonlar yeme doğru su yüzeyine yüzmez ve tabanda yemin onlara ulaşmasını bekler. Bu nedenle yavruların (yem almaya başlamış somon yavrusu) tabanda düzenli dağılımını sağlayacak uygun tanklar kullanılması ve su döngüsü (sirkülasyonu) son derece önemlidir. Su sirkülasyonu bütün tankta düzenli olduğunda ve ölü noktalar bulunmadığında yavrular bütün tank tabanına yayılır böylece alandan en iyi fayda sağlanır.
- Yemleme, dağıtıcılar ile donatılmış otomatik yemleme makineleri ile yapılmalıdır. Yemleme makinesi 30 saniye aralıklar ile yem bütün tank yüzeyine dağıtılacak şekilde ayarlanmalıdır. Gerektiğinde el ile yemleme yapılarak yemin bütün tanka dağılması sağlanmalıdır.
- Aydınlatma şiddeti düşük olmalı ve 50 lüksü aşmamalıdır.

2.5. Ölüm Oranı

İlk yemleme dönemindeki ölümlerin ana nedeni açlıktır. Açlıktan zayıf düşen yavru kısa sürede costia, trichodina ve diğer ektoparazitlerin istilasına uğrar. Parazit enfeksiyonlarına ve bakteriyel solungaç hastalığı gibi bakteri bulaşmalarına kötü beslenen populasyonlarda daha sık rastlanır.

İlk yemlenmeden itibaren yavrunun 1 grama ulaşmasına kadar ölüm oranı %10 civarında olmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Balıkçılık laboratuvarına veya bir somon balığı yetiştiriciliği yapan bir tesise giderek yukarıdaki öğrenim faaliyetinde öğrendiğiniz gibi anaç seçimi, yumurta alımı ve kuluçka çalışmaları yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Damızlık olabilecek dişi ve erkek balıkları seçiniz.➤ Sağım için dişi ve erkek balıkları hazırlayınız.➤ Anaç balıkları bayıltınız.➤ Birkaç dişiyi bir kaba sağınız.➤ Sağdığınız yumurtaya iki erkeğin spermasını sağınız.➤ Yumurta ve spermayı yumuşak bir malzemeyle (kaz tüyü) iyice karıştırarak tüm yumurtaların döllenmesini sağlayınız.➤ Döllü yumurtaları loş bir ortamda 15–20 dakika beklettikten sonra yıkayınız.➤ Yıkadığınız döllü yumurtaları kuluçka düzeneğine yerleştiriniz.➤ Kuluçka suyunun 8 °C, ve 2 litre/dk. olmasını sağlayınız.➤ Kuluçka suyunu 20 mikronluk filtreden geçiriniz.➤ Kuluçka süresince ölü yumurtaları toplayınız.➤ Açılan yumurtaların keseli döneminin bitmesini bekleyiniz.➤ Keseli dönemi biten larvalara yemleme yapınız.➤ Bu aşamaların tümünde ortam aydınlığının 50 lüksü geçmemesini sağlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz.➤ Balıkların sağlığı için tüm tedbirleri alınız.➤ Ortam sulu ve kaygan olacağı için kaymayan eldiven ve çizme giyiniz.➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.

UYGULAMALI TEST

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
➤ Damızlık olabilecek dişi ve erkek balıkları seçtiniz mi?		
➤ Sağım için dişi ve erkek balıkları hazırladınız mı?		
➤ Anaç balıkları bayılttınız mı?		
➤ Birkaç dişiyi bir kaba sağdınız mı?		
➤ Sağdığınız yumurtaya iki erkeğin spermasını sağdınız mı?		
➤ Yumurta ve spermayı yumuşak bir malzemeye (kaz tüyü) iyice karıştırarak tüm yumurtaların döllenmesini sağladınız mı?		
➤ Döllü yumurtaları loş bir ortamda 15–20 dakika beklettikten sonra yıkadınız mı?		
➤ Yıkadığınız döllü yumurtaları kuluçka düzeneğine yerleştirdiniz mi?		
➤ Kuluçka suyunun 8 °C ve 2 litre/dk. olmasını sağladınız mı?		
➤ Kuluçka suyunu 20 mikronluk filtreden geçirdiniz mi?		
➤ Kuluçka süresince ölü yumurtaları topladınız mı?		
➤ Açılan yumurtaların keseli döneminin bitmesini beklediniz mi?		
➤ Keseli dönemi biten larvalara yemleme yaptınız mı?		
➤ Bu aşamaların tümünde ortam aydınlığının 50 lüksü geçmemesini sağladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri doğru ve yanlış olarak karşılardaki kutucuklara (X) işareti koyarak değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Doğru	Yanlış
1.	Damızlık somonlar doğal ortamdan veya yetiştiricilerden temin edilir.		
2.	Atlantik ve Pasifik somonları arasında smoltifikasyon bakımından önemli farklılıklar yoktur.		
3.	Cinsî olgunluğa ulaşan balık ya ölür (Pasifik somonu) veya etinin kalitesi yenmeyecek kadar düşer (Atlantik somonu).		
4.	Sağım için kafeslerden alınan balıklar sağılmadan önce tuzlu su ile yıkanır.		
5.	Genelde birkaç dişinin yumurtaları aynı kaba sağılır ve iki erkeğin sperması eklenerek yapay döllenme işlemi gerçekleştirilir.		
6.	Damızlıklardan yumurta ve sperma sağımı eğer su değmeden yapılırsa %100 döllenme oranı elde etmek mümkündür.		
7.	Atlantik somon için yumurtaların kuluçka süresi 8 °C su sıcaklığında 30 gündür.		
8.	Genel bir kural olarak 10.000 adet yumurtanın 8 °C'de kuluçkası için yaklaşık 2 litre/dk. suya gereksinim vardır.		
9.	Askıdaki katı maddelerin yumurtalar üzerine çökmesini önlemek için kuluçka suyu bir süzgeçten geçirilmelidir.		
10.	İlk yemlemeye vitellus kesesinin % 80'i çekildiğinde başlanır.		
11.	Aydınlatma şiddeti yüksek olmalıdır.		

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 faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FALİYETİ-3

AMAÇ

Somon balıklarında larva, yavru ve parr boyunda balık büyütme çalışmaları yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yakınıınızda bulunan somon üretim tesisine gidip balıkları izleyerek somon larvalarını, somon yavrularını, parr boyu somon balıklarını gözlemleyiniz.
- Gözlemlerinizi bir kompozisyon hâlinde yazınız.

3. YAVRU VE PARR ÜRETİMİ

Besin (vitellus) kesesi çekilmiş ve yem almaya başlamış somon yavrusu, kuluçkahane ünitesinde 2 x 2 x 0,65 m'lik köşeleri yuvarlak tanklara taşınır. Yavru tanklarında stoklama oranı 10.000 adet/m²'dir. Her tanka verilecek su miktarı ise 20–30 litre/dakikadır. Yavrular ortalama 1 g ağırlığa ulaştıklarında stoklama oranı yarı yarıya azaltılır. Bu aşamada su sıcaklığının 12–14 °C'de olması istenir. Ortalama 2–3 g ağırlığa ulaşan yavru somona “parr” adı verilir ve smolt dönemine erişmek üzere büyük yuvarlak tanklara veya göletlere yerleştirilmiş kafeslere nakledilir.

3.1. Smolt Üretimi (Genç Somon Üretimi)

- Smolt üretiminde amaç, parrların en kısa sürede (1 yıl) smolt dönemine (S1) ulaşmasını sağlamaktır.
- Parrlar (2–3 g'lık yavru) yumurta çıkışını takip eden ilkbahar (S1) veya 2. ilkbaharda (S2) smoltifikasyon geçirerek smolt ağırlığına ulaşır.
- İlk yılın ilkbaharında smoltifikasyon geçirenlerin (S1) ortalama ağırlığı 15–40 g, 2. yılın ilkbaharında smolta dönüşenlerin ortalama ağırlığı ise 80–120 g olmaktadır.
- Smoltifikasyon devresine ulaşan yavrularda belirli fizyolojik değişikliklerin yanı sıra belirgin morfolojik değişimler de gözlenir.



Resim 3.1: Parr (üstte) ve smolt (altta) boy somon yavrusu

- Balığın vücudu gümüşümsü bir renk alır, kuyruk yüzgeci kenarları siyahlaşır ve smolt, parrın aksine su akışı yönünde yüzmeye başlar.
- Smoltifikasyon ilkbaharda meydana gelir. Tatlı suda tutulan smoltlar da smoltifikasyon geçirerek tekrar parra dönüşür. Parrlar eğer canlı kalırsa 2. ilkbaharda yeniden smoltifikasyon geçirir. Somon yavrusunun smoltifikasyon zamanını belirleyen en önemli faktör ağırlıktır.
- Genç somonların (parr) kışlatılması ve smolt dönemine ulaştırılmasında kullanılan tanklar genelde yuvarlak tanklardır. S1 smoltuna dönüşecek parrların yetiştiriciliğinde 3 m çapında tanklar kullanılır, ikinci yıl smolta dönüşecek olan balıklar (S2) ise 5–6 m çapında tanklara taşınmalıdır. Tank derinliği 1,5 m olmalıdır.
- Smolt tankları kuluçkahane içinde olabildiği gibi dışında üstü kapalı bir alanda da olabilir. Fakat S2 tankları genelde bina dışında bulunur.
- Smolt yetiştiriciliğinde su sıcaklığı 15–18 °C olmalı ve gerekli su miktarı 50–100 litre/dk./1000 smolt alacak şekilde olmalıdır.
- Somon yetiştiriciliğinde S1 üretimi, S2 üretimine göre daha ekonomik olduğundan yetiştirme periyodu boyunca S1 yüzdesini artırmak büyük önem taşımaktadır. Smolt üretiminde S1 yüzdesini artırmak için;
 - İlk dış yemleme tarihini öne almak,
 - İlk beslemeden 4–6 hafta sonra seleksiyon (boylama) ile stok yoğunluğunu yarı yarıya indirmek,
 - Düzenli boylama yapmak,
 - Temmuz ve ağustos aylarında su sıcaklığını 16–18 °C'ye yükseltmek gerekir.
- Smolt üretimi tanklarda yapıldığı gibi göllerde yüzer kafeslerde de gerçekleştirilebilir. Smolt üretimine en uygun kafesler 50–130 m³lük küçük yüzer kafeslerdir.
- 2–3 g'lık parrların smolt dönemine ulaştırmak üzere stoklandığı bu kafeslerde ağların göz açıklığı 3–4 mm'dir. Balık büyüdükçe daha geniş göz açıklığında (6 mm, 13 mm) ağlar kullanılmaktadır.
- Smolt kafeslerinin konulacağı göller deniz seviyesine yakın ve ılıman bir iklime sahip olmalıdır. Su temiz, oksijence doymuş ve nötr veya hafif asidik olmalıdır.

- Yaz başlangıcında gölün yüzey suyu (3–4 m) sıcaklığı 10 °C'yi geçmemelidir. Sonbaharda ise su sıcaklığı 6 °C'nin altına düşmemeli ve su kış aylarında buz tutmamalıdır.
- Kafeslerin yerleştirileceği alan, hâkim rüzgârlara kapalı olmalıdır. Su derinliği 6 m'den az ve 15 m'den fazla olmamalıdır.



Resim 3.2: Smolt boy somon yavrusu

3.2. Smolt Üretiminde Su Parametreleri

Smolt üretiminde suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri çok önemlidir.

3.2.1. Su Sıcaklığı

- Stoklama yoğunluğu doğru uygulandığı sürece, smolt yüzdesini ve ağırlığını etkileyen en önemli faktör su sıcaklığıdır. Ticari yetiştiricilik koşullarında smolt üretimi için 16 °C, en uygun sıcaklıktır.
- İlkbahardan sonbahara kadar en uygun şartları sağlamak için bir smolt ünitesinde su soğutma-ısıtma (eşanjör) ünitesi bulunmalıdır. Bu şekilde istenilen zamanda istenilen su sıcaklığı sağlanarak smoltların gelişmesi denetim altına alınabilir.
- Su sıcaklığının ayarlanmasında kullanılan diğer bir yöntem deniz suyu kullanımıdır. Özellikle Norveç ve İskoçya'da birçok üretici kış aylarında tatlı su sıcaklığını yükseltmek için daha sıcak olan deniz suyunu tatlı suya karıştırarak smolt tanklarına vermektedirler. Smoltifikasyon olayı gerçekleşmek üzere iken balığın binde 10 daha yüksek tuzluluğa maruz kalması sakıncalı olmaktadır.

3.2.2. Çözünmüş Oksijen

- Bir smolt üretim ünitesinin tasarımında öncelikle çözünmüş oksijen, su sıcaklığı ve su debisi arasındaki ilişki belirlenmelidir.
- Bilindiği gibi su sıcaklığı arttıkça, çözünmüş oksijen miktarı azalır. Su ihtiyacının belirlenmesindeki ana ölçüt ise çözünmüş oksijen miktarıdır.
- Çözünmüş oksijen miktarı stoklanabilecek balık miktarını belirler.

3.2.3. Su Debisi

- Tanka verilecek su miktarı, hem balıkların oksijen ihtiyacını karşılayacak hem de artıkların dışarı atılmasını ve tankın temizlenmesini mümkün kılacak düzeyde tutulmalıdır. Fakat tank içinde suyun akış hızı balığın rahatça yüzmesini engellememelidir. Bu nedenle suyun giriş ve çıkış miktarının denetlenebilmesi için tank uygun su girişi ve çıkışı sistemi ile donatılmalıdır.
- Tank içinde su akış hızı düşük olduğunda balıklar, tank tabanında kavga ederek yüzgeç çürüğü hastalığının ortaya çıkmasına neden olur. Su akış hızı yüksek olduğunda ise balıkların yüzmesi engellenerek stres meydana gelir. Uygun su debisinin sağlanmasında tek ölçüt balıkların oksijen ihtiyacının karşılanması olmayıp uygun fiziksel ortamın yaratılması da göz önünde bulundurulmalıdır.

3.2.4. Serbest Amonyak

Sularda serbest amonyağın zehirlenme etkisi (toksikitesi) pH'a bağlı olarak değişir ve yüksek pH'larda daha etkilidir. Smolt üretiminde kullanılacak sularda serbest amonyağın miktarı 0,0125 mg/litreyi aşmamalıdır.

3.2.5 Karbon Dioksit

Somonlar tükettikleri her 1 kg oksijene karşılık 1,1 kg CO₂ üretir. Somonlarda oksijen tüketimi 20 °C'de maksimuma ulaşır. Karbondioksitin zehirlenme konsantrasyonu bu sıcaklıkta ve stoklama değerinin 30 kg/m³'ü aştığı durumda artabilmektedir. Sularda karbondioksit miktarı 10 mg/litreyi aşmamalıdır.

3.3. Ölüm Oranları

Yetiştiricilikte ilk dış beslenme döneminde görülen ölümlerden sonra smoltifikasyona kadar balıklarda fazla ölüm görülmez, ilk yemleme dönemi bitiminde (6 haftada) S1 dönemine ulaşana kadar %15 ölüm oranı normal karşılanmaktadır. İlk yıl smoltifikasyon geçirmeyenlerde ise S2 dönemine kadar görülen ölüm oranı % 20 civarındadır.

Balıklarda hastalanma ve ölüm oranlarının artmasına yol açan bazı önemli faktörler;

- Su sıcaklığının 18 °C'yi aşması,
- Stoklama yoğunluğunun 30 kg/m³'ü aşması,
- Yumurta tablalarında ve yavru tanklarında aşırı stok,
- Kirli su,
- Hatalı tesis tasarımı ve yetersiz tesisat,
- Düşük oksijen seviyesi,
- Yetersiz beslenme ve kalitesiz yem,
- Hijyenik olmayan sağlıksız koşullar,
- Bilgisiz ve tecrübesiz elemandır.

3.4. Smoltların Taşınması

Smolt dönemine ulaşmış balıklar, tatlı su tesisinden alınıp denizdeki kafeslere aşağıdaki hususlar göz önünde tutularak taşınır.

- Taşınmadan 1 hafta önce formaldehit muamelesine tabi tutulmamalıdır.
- Diğer kimyasal işlemlerde önerilen doz aşılmamalıdır.
- Taşımadan 1–2 hafta önce sayılıp gruplar hâlinde taşımaya hazır duruma getirilmeli ve böylece taşıma sırasındaki stres önlenmelidir.
- Taşımadan önce 24–36 saat aç bırakılmalıdır.
- Taşıma tanklarına yüklemeye önce hafif anesteziler (benocaine gibi) kullanılmalıdır.

Smoltların taşınmasında bot, helikopter veya taşıma tankları (kara yolu) kullanılabilir. İskoçya ve Norveç'te smolt taşınmasında bu amaç için özel olarak tasarlanmış botlar kullanılmaktadır. Sürekli deniz suyu pompalandığı bu botlar ile 125.000 smolt, 8–10 gün içinde taşınabilmektedir. Maksimum taşıma yoğunluğu 30 kg/m³'ü aşmamalıdır. Taşıma sırasında kesinlikle yenleme yapılmamalıdır.

Karayolu ile taşımada ise özel taşıma tankları kullanılmaktadır, iç yüzeyi pürüzsüz ve ışık geçirmez olan bu tankların boyutları farklılık arz edebilmektedir. Karayolu ile smolt taşınmasında 4–8 °C sıcaklıkta tatlı su kullanılır ve tank hiç boşluk kalmayacak şekilde su ile doldurulur. Saf oksijen kullanıldığı taşıma tanklarında 120 kg/m³ S₁ veya 100 kg/m³ S₂, 6 saatte taşınabilir.

Smoltlar boşaltılmadan önce yeni ortamın sıcaklığına adaptasyonları sağlanmalı, yukarıdan su yüzeyine bırakılmamalı ve su altına titizlikle ve su ile birlikte boşaltılmalıdır.

3.5. Smoltların Denizdeki Yaşama Oranını Etkileyecek Faktörler

Somon yavrularının tatlı sudan deniz suyuna transfere dayanabilmesi ve deniz suyuna adapte edilebilmesi için yavruların tam olarak smoltifikasyonu geçirmiş olması gerekmektedir. Smoltların deniz adaptasyonunu, olumsuz yönde etkileyen unsurlar şöyle sıralanabilir.

- Denize taşınmadan önceki stoklama yoğunluğunun 30 kg/m³ üzerinde olması
- Taşımadan önce formaldehit veya malahit yeşili muamele edilmemiş olması
- Aşırı antibiyotik dozu kullanılması
- Smolt taşınması sırasında meydana gelen fiziksel tahripler
- Yüksek mineral konsantrasyonlarına (Örneğin Alüminyum) maruz kalma
- Smoltifikasyon tam olarak tamamlanmadan balıkların denize transfer edilmesi
- Denize konulmadan önce balıkların 3 günden fazla aç kalmış olmaları
- Smoltların denizdeki kafeslere boşaltıldığı zaman deniz suyu sıcaklığının 7 °C'nin altında olması

Denizde kafeslere stoklanacak smoltlarda;

- Dorsal veya kuyruk yüzgeci çürüğü,
- Pektoral yüzgeçlerin birinin veya her ikisinin kayıp olması,
- Kısa solungaç kapağı görülmesi,
- Furunculosis, bakteriyel böbrek hastalığı, kırmızı ağız ve diğer hastalıkların klinik belirtilerin görülmesi,
- Yüksek oranda pul kaybı,
- Gözlerde hasar gibi hastalık ve şekil bozukluğu belirtilerinin bulunmaması gerekir.

3.6. Smoltların Deniz Suyuna Adaptasyonu

Somon tam smoltifikasyon geçirmişse bile denize nakil edilmeden belli bir süre deniz suyuna adaptasyonu sağlanır. Eğer kuluçkahane deniz kıyısına yakın ise deniz suyu pompa ile denizden alınır ve tatlı su ile karıştırılarak istenilen tuzluluk oranı sağlandıktan sonra direkt smolt tanklarına verilir. Eğer kuluçkahane deniz kıyısına yakın değilse, denize yakın bir alanda adaptasyon ünitesi kurulur ve smoltların denize indirilmeden önce burada deniz suyuna adaptasyonu sağlanır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Balıkçılık laboratuvarına veya bir somon balığı yetiştiriciliği yapan bir tesise giderek yukarıdaki öğrenim faaliyetinde öğrendiğiniz gibi parr ve smolt boy balık üretimi yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Yumurtaların açılımını takip ediniz.➤ Besin kesesi tükenmiş ve yapay besin almaya başlamış olan yavruları yuvarlak tanklara taşıyınız.➤ Tanka girecek su miktarını 20–30 litre/dk. olarak ayarlayınız.➤ Yavrular 1 grama ulaşınca stoklama oranını yarı yarıya düşürünüz.➤ Bu aşamada su sıcaklığını 12–14 °C'ye ayarlayınız.➤ 2–3 grama ulaşmış (parr) yavruları daha büyük yuvarlak tanklara ya da ağ kafes sitemlerine smoltifikasyon için naklediniz.➤ Smoltifikasyonu takip ederek balıkların 80–120 grama ulaşmasını sağlayınız.➤ Smolt yetiştirirken ortam sıcaklığının 15–18 °C olmasını sağlayınız.➤ 1000 adet balık için 50–100 litre/dk. su debisi ayarlayınız.➤ İlk 4–6 haftadan sonra balıkları boylayıp stok yoğunluğunu yarıya indiriniz.➤ Smoltları büyüme ortamları olan denize taşınmadan 1 hafta önce formaldehit muamelesine tabi tutunuz.➤ Smoltlar taşınmadan 1–2 hafta önce sayılıp gruplar hâlinde taşımaya hazır duruma getirip böylece taşıma sırasındaki stresi önleyiniz.➤ Smoltları taşınmadan önce 24–36 saat aç bırakınız.➤ Taşıma tanklarına yüklemeye önce hafif anesteziler (benocaine gibi) kullanınız.➤ Daha sonra smoltları bir süre yukarıda belirtildiği gibi adaptasyona tabi tutunuz.	<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.

UYGULAMALI TEST

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yumurtaların açılımını takip ettiniz mi?		
2. Besin kesesi tükenmiş ve yapay besin almaya başlamış olan yavruları yuvarlak tanklara taşıdınız mı?		
3. Tanka girecek su miktarını 20-30 litre/dk. olarak ayarladınız mı?		
4. Yavrular 1 grama ulaştınca stoklama oranını yarı yarıya düşürdünüz mü?		
5. Bu aşamada su sıcaklığını 12–14 °C'ye ayarladınız mı?		
6. 2-3 grama ulaşmış (parr) yavruları daha büyük yuvarlak tanklara ya da ağ kafes sistemlerine smoltifikasyon için naklettiniz mi?		
7. Smoltifikasyonu takip ederek balıkların 80–120 grama ulaşmasını sağladınız mı?		
8. Smolt yetiştirirken ortam sıcaklığının 15-18 °C olmasını sağladınız mı?		
9. 1000 adet balık için 50-100 litre/dk. su debisi ayarladınız mı?		
10. İlk 4-6 haftadan sonra balıkları boylayıp stok yoğunluğunu yarıya indirdiniz mi?		
11. Smoltları büyüme ortamları olan denize taşınmadan 1 hafta önce formaldehit muamelesine tabi tutunuz mu?		
12. Smoltları taşımadan 1–2 hafta önce sayıp gruplar hâlinde taşımaya hazır duruma getirip taşıma sırasındaki stresi önlediniz mi?		
13. Smoltları taşımadan önce 24–36 saat aç bıraktınız mı?		
14. Taşıma tanklarına yüklemeyen önce hafif anestezi (benocaine gibi) kullandınız mı?		
15. Daha sonra smoltları bir süre yukarıda belirtildiği gibi adaptasyona tabi tutunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri doğru ve yanlış olarak karşılardaki kutucuklara (X) işareti koyarak değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Doğru	Yanlış
1.	Besin (vitellus) kesesi çekilmiş ve yem almaya başlamış somon yavrusu, kuluçkahane ünitesinde 2 x 2 x 0,65 m'lik köşeleri yuvarlak tanklara taşınır.		
2.	Yavru tanklarında stoklama oranı 1000 adet/m ² dir.		
3.	Smolt üretiminde amaç, en kısa sürede (1 yıl) parıların smolt dönemine ulaştırılmasını sağlamaktır.		
4.	İlk yılın ilkbaharında smoltifikasyon geçirenlerin ortalama ağırlığı 15-40 g, 2. yılın ilkbaharında smolta dönüşenlerin ortalama ağırlığı ise 80-120 g olmaktadır.		
5.	Smolt tankları mutlaka kuluçkahane içinde olmalıdır.		
6.	Smolt üretiminde su temiz, oksijence doymuş ve nötr veya hafif asidik olmalıdır.		
7.	Oksijen tüketimi 20 °C'de maksimuma ulaşır.		
8.	Smoltlar taşımadan önce 10 saat aç bırakılmalıdır.		
9.	Saf oksijen kullanıldığı smolt taşıma tanklarında 120 kg/m ³ S1 veya 100 kg/m ³ S2 6 saat süre ile taşınabilir.		
10.	Somon, tam smoltifikasyon geçirmişse bile denize nakil edilmeden somonun belli bir süre deniz suyuna adaptasyonu sağlanır.		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız.

ÖĞRENME FALİYETİ-4

AMAÇ

Somon balıklarını kafeslerde büyütme çalışmaları yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yakınıınızda bulunan somon üretim tesisine gidip balıkları izleyerek somon balıklarının yetiştirileceği kafeslerinin nerelere kurulduğunu, pazar boyu somon balıklarını gözlemleyiniz.
- Gözlemlerinizi kompozisyon hâlinde yazınız.

4. KAFESTE SOMON YETİŞTİRİCİLİĞİ

- Somongiller ailesine üye türlerden, kafes yetiştiriciliğinde genellikle Atlantik somonu (*Salmo salar*) ve gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) kullanılmakta ise de pazar durumunun daha iyi olmasından dolayı Atlantik somonu yetiştiriciliği tercih edilmektedir.
- Her iki türünde de yetiştirme tekniği benzer ve kolaydır. Fakat Atlantik somon yavrusu smoltifikasyon geçirdikten ve tuzlu suya adaptasyonu sağlandıktan sonra denize taşınırken gökkuşuğu alabalığı 50–100 g canlı ağırlığa ulaştıktan sonra adaptasyona gerek duyulmadan denizde kafeslere stoklanabilir. Her iki türde de balıkların nakledileceği deniz suyu sıcaklığı 8 °C'nin üzerinde olmalıdır.
- Gökkuşuğu alabalığı erkekleri iki seneden daha az bir sürede cinsî olgunluğa ulaştıklarından birçok yetiştirici tamamen dişi balıklar stoklamayı tercih etmektedir.
- İskoçya'da somon smoltları veya alabalıklar mayıs-haziran aylarında 500 m³'ten daha büyük olan kafeslere stoklanır. Yetiştirme periyodu 14–20 ay olup, bu süre içinde balıklar herhangi bir boylamaya tabi tutulmaz.
- Yetiştirme süresi boyunca yapılan faaliyetler, yemleme, ağ değiştirme, ölü balıkların uzaklaştırılması, hastalık ve yırtıcı balık kontrolü ile hasat işleminden ibarettir.



Resim 4.1: Ağ kafes sistemi

4.1. Alan Seçimi

Kafes yetiştiriciliği için seçilen deniz parseli dalga ve hâkim rüzgârlarla kapalı fakat ulaşımı kolay olmalı ve suyun derinliği, taban yapısı, med cezir, akıntı, su sıcaklığı, tuzluluğu ve suyun kimyasal yapısı göz önünde bulundurulmalıdır.

4.1.1. Su Derinliği ve Taban Yapısı

- Yem artıkları ve dışkıların etkili bir şekilde yetiştirme alanından uzaklaştırılması için kafes tabanı ile deniz tabanı arasında en az 10 m mesafe bulunmalıdır.
- Genelde birçok yetiştirici kafes tabanı ile deniz tabanı arasında kafes (ağ) derinliğinin iki katı mesafe bulunmasını tercih etmektedir. Diğer bir deyişle kafes ağı derinliği 4 m ise su derinliğinin 12 m; kafes ağı 5 m ise su derinliğinin 15 m olması istenmektedir.
- Kafeslerin iyi sabitleştirilmesi için en ideal deniz taban yapısı sert kumlu tabandır, sert kumlu tabana yerleştirilmiş 12 kg'lık bir kancanın çıkarılması için yatay yönde 3 tona denk bir güce gereksinim vardır. Yumuşak çamurlu tabanda ise kancanın tutma gücü % 80 oranında azalır.
- Yumuşak kumlu veya çamurlu tabanı olan alanlarda kafeslerin sabitleştirilmesi için kanca yerine 1 tonluk betonarme blokların kullanımı daha uygundur.

4.1.2. Med Cezir ve Akıntı

- Kafeslerin yerleştirileceği alanın seçiminde dikkate alınması gereken diğer bir konu da su sirkülasyonu ve akıntı hızıdır. Bu amaçla akıntı hızı bir akıntıölçer ile ölçülmelidir.
- Su sirkülasyonu süreklilik arz etmelidir. Akıntı hızı saniyede 100 mm'den az ve 500 mm'den fazla olmamalıdır.

- Akıntı hızının fazla olması ağların kullanılabilir hacminin azalmasına ve kafeslerin tahrip olmasına yol açar. En yüksek med cezir akıntısı ise 0,6 m/sn'yi aşmamalıdır.

4.1.3. Su Sıcaklığı ve Tuzluluğu

- Atlantik somon yetiştiriciliği için en ideal tuzluluk değeri ‰ 32–35'tir. Norveç ve İskoçya'da Atlantik somon yetiştiriciliğinde kullanılan alanların su sıcaklığı 5–15 °C arasındadır ve çok az bir değişim gösterir.
- Seçilen alan tatlı su akıntısına maruz kalmamalıdır. Tatlı su deniz suyundan daha hafif olduğundan yüzeyde bulunur ve kış aylarında donarak kafes ve ağların tahrip olmasına neden olur.
- Düşük tuzluluğun tek avantajı deniz biti parazitinin yayılma tehlikesinin önlenmesidir. Dezavantajları ise çok fazladır. Costia ve trichodina gibi parazitlerin yayılma tehlikesi artar ve tedavisi zorlaşır. Ağların midyeler ile kaplanması ve tıkanma tehlikesi artar, somonun gelişme hızı azalır ve smoltların tekrar parr dönemine dönüşme ihtimali fazlalaşır.
- Düşük tuzluluktaki alanlar ise gökkuşuğu alabalığı üretimi için daha uygun olmaktadır. Gökkuşuğu aşırı tuzluluk ve su sıcaklığı değişimlerine somona nazaran daha dayanıklıdır.
- Deniz suyunun aşırı sıcaklığı da somon yetiştiriciliği için uygun değildir. Yaz aylarında deniz suyu sıcaklığının 18 °C'nin üzerine çıktığı bölgelerde oksijen yetmezliği görülebilir. Ayrıca su sıcaklığının yüksek olduğu alanlarda furunculosis, vibriosis gibi hastalıklar ile pankeras hastalığının görülme tehlikesi artmaktadır.

4.2. Alan Değişimi

- Her somon yetiştiricisi birden fazla deniz parseline sahip olmalıdır. Hastalıkların bulaşma tehlikesini azaltmak amacıyla ayrı yıl sınıflarına ait balıklar aynı üretim alanında tutulmamalıdır.
- Örneğin deniz biti (*Lepeoptheirus*) denizde bir kısmını tamamlamış balıklara yayıldıktan sonra serbest plankton dönemine geçerek hızlı bir şekilde smoltlara veya denize yeni atılmış alabalıklara, furunculosis ise birbirine yakın kafeslere yerleştirilmiş farklı yıl sınıflı balıklara bulaşabilir.
- Farklı yıl sınıflarına ait balıklar birbirinden uzak farklı deniz parsellerinde bulunan kafeslere stoklandığında hastalıkların bulaşma tehlikesi azaltılmış olur.
- Ayrıca her alan belirli bir yıl boş bırakılarak hem üretim alanının doğal olarak temizlenmesi sağlanmalı hem de hastalıkların ortaya çıkması riski azaltılmalıdır.

4.3. Kafes Tipleri

- Somon yetiştiriciliğinde kullanılan kafesler küp veya silindirik bir ağ torba, platform (veya iskelet) ve yüzdürücülerden oluşmaktadır.
- Ağ torba platform üzerine monte edilmiş korkuluklardan halat ve ağırlıklar (köşeler ve tabanda) yardımıyla sarkıtılır. Balıkların zıplayıp kaçmalarını engellemek için ağ torbanın, üst yakası deniz yüzeyinden 0,6–1 m yukarıda kalacak şekilde asılır. Balıkları kuşlara karşı korumak için üzerine bir koruyucu ağ kafes serilmelidir.
- Yüzer kafes tipinin yapım malzemesini ve dolayısıyla maliyetini belirleyen en önemli faktör seçilen üretim alanının dalga ve rüzgârlardan korunma derecesidir.
- Dalga ve rüzgârlardan korunaklı ve kıyıya yakın deniz parsellerinde “in-shore” veya “kıyı tipi” ahşaptan yapılmış basit kafesler kullanılır.
- Karadeniz gibi korunaklı koyların yok denecek kadar az olduğu alanlarda ise “off-shore” veya “açık deniz” tipi, dalgalara daha dayanıklı metal veya polietilen kafesler tercih edilmelidir.

4.3.1. Esnek Olmayan Kafesler

- Kıyı tipi kafes kategorisine giren bu kafesler daha çok korunaklı alanlarda kullanılmaktadır. Genelde dörtgen olarak yapılır ve dört adet metal veya ahşap yürüme platformunun birleştirilmesinden meydana gelir.
- Yürüme platformlarının altına yerleştirilen ve metal kemerler ile platforma bağlanan strafor bloklar veya bidonlar yüzdürücü görevi yapar.
- Ağ ise platforma monte edilmiş korkuluklardan veya direkt olarak platformdan asılır. Bu tip kafeslerin birkaç tanesi birleştirilerek gruplar hâlinde halatlar yardımıyla kıyıya bağlanır ve çapalar ile deniz tabanına sabitleştirilir.

4.3.2. Yaka Tipi Kafesler

- Son yıllarda Norveç’te kalın ve yoğun plastikten yapılan dairesel veya altıgen tüp yüzer yakalar geliştirilmiştir. Tüpler yaklaşık 200–250 mm çapında ve içi plastik köpük ile doldurulmuştur. Ana yaka, iki tüpün belirli aralıklarda demir kemerler ile birleştirilmesi ile meydana gelir.
- Ana yaka bir yürüme platformu görevini de görür. Ana ağ, balıkların zıplayıp kaçmalarını engellemek üzere korkuluklardan asılır.
- Bu tip kafeslerin kullanım hacmi 600–3000 m³’tür. Plastik yakalar bölmeler hâlinde imal edilir ve işletmede ısı kaynağı ile imalatçı firma tarafından monte edilerek kullanıma hazır hâle getirilir. Plastik yüzer yaka tip kafesler “açık deniz” tipi kafes kategorisine girer.

4.3.3. Esnek Çok Köşeli Kafesler

- Çok hırçın denizler ve zor şartlar için tasarlanmış bu tip kafesler özellikle açık denizde büyük çaplı yetiştiricilik faaliyetlerinde kullanılan içi sıkıştırılmış hava ile dolu lastik tüp bölmelerin birleştirilmesinden meydana gelen kafesler altıgen veya sekizgen olabilmektedir.
- Çok köşeli kafesler 7 m yüksekliğindeki dalgalara dayanabilir. Kullanım hacmi ağ derinliğine bağlı olarak 6000–10.000 m³ arasında değişir. Kullanım hacmine bağlı olarak bir tek kafeste 100–150 ton somon veya gökkuşağı alabalığının yetiştiriciliği mümkün olmaktadır.
- Özellikle fırtınalı ve dalgalı açık deniz şartları için uygun olan bu tip kafeslerin servisi, ağ değiştirme ve balıkların gözlenmesi gibi hizmetleri büyük açık deniz tipi botlar ile yapılır. Ayrıca yemleme ve hasat işlemleri otomatik makineler ile gerçekleştirilir.

4.4. Ağlar

- Somon ve gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinde kullanılan ağlar tek tiptir. Genelde naylon düğümsüz ağlar kullanılmaktadır. Düğümsüz ağlar daha dayanıklı olduğu gibi balık üzerinde de daha az aşındırıcı etkiye sahiptir.
- Smoltların stoklandığı kafeslerde kullanılan ağ gözü açıklığı 12 mm olup balıklar büyüdükçe ağ gözü açıklığı 18 mm ve 25 mm çıkartılır.
- Büyük dairesel kafes ağlarının taban kısmı, merkezde bir torba oluşacak şekilde düzenlenir. Ölü balıklar tabandaki bu torba kısımda toplanır ve uzaklaştırılmaları daha pratik hâle gelir. Dikey halatlardan sarkıtılan ağırlıklar ile ağların su içinde düzgün durması sağlanır.
- Ağların yosun, midye, tarak ve denizanası gibi organizmalar ile kaplanması ve ağ gözü açıklıklarının tıkanması kafes yetiştiriciliğinde karşılaşılan en büyük sorundur. Bu durumda ağların değiştirilmesi gerekmektedir. Ağ değiştirme sıklığı bölgeden bölgeye değişiklik gösterir. Ağların sık sık kontrol edilerek gerektiğinde değiştirilmesi en uygun yöntemdir. Fakat yine de ağlar yaz aylarında daha sık değiştirilmelidir.
- Kirli ağ 2–3 gün süre ile güneş altında kuruya bırakılmalı ve daha sonra basınçlı su ile yıkanmalıdır. Son yıllarda geliştirilen özel ağ yıkama makineleri de bu amaç için kullanılabilir.

4.5. Stoklama

Smoltlar kafeslere stoklandıktan sonra belli bir süre boylama ve benzer işlemlere tabi tutulmamalıdır. Özellikle su sıcaklığının 18 °C'nin üzerine çıktığı temmuz ve ağustos aylarında balıkların elden geçirilmesi strese ve buna bağlı olarak hastalıkların ortaya çıkmasına neden olur. Ancak su sıcaklığı 10 °C'nin altına düştüğünde boylama işlemi yapılabilir.

Stoklama oranı ülkeler arasında farklılık gösterebilmektedir. İskoçya'da 200 m³lük kafeslere 6000–8000 adet smolt stoklanır ve bu oran kış başlangıcında 4000-5000'e indirilir.

4.6. Yemleme

- Smoltların denizde yemlenmesine kafeslere stoklamadan 24 saat sonra başlanır. En uygun yemleme yöntemi yemin el ile bütün kafes yüzeyine serpilmesidir. Fakat çok büyük kafeslerde otomatik yemleme makinelerinin kullanımı gerekli olabilir. Yemleme günde 3–4 öğün olmalıdır. Kullanılan yemin tane (pelet) büyüklüğü ve içeriği smolt ünitesinde kullanılanın aynı olmasıdır.
- Balıklar düzenli yem almaya başladıktan sonra yemleme sayısı günde 2–3 öğüne düşürülebilir. Genelde balıklara doyana kadar yem verilir. Bu koşullarda yem değerlendirme katsayısı 1,5 civarındadır. Fakat düzenli bir yemleme programı uygulanmadığında fazla ve sık sık yemleme yapıldığında yem değerlendirme kat sayısı yükselebilir.
- Pigmentli yemlerin verilmesine eylül ayından itibaren balıklar yağ bağlamaya başladıktan sonra başlanmalıdır. Balık yağ bağlamaya başlamadan pigmentlerin vücut tarafından tutulması mümkün olmamaktadır.

4.7. Beslenme

Somonidae familyasına mensup balıklar enerji gereksinimlerini büyük oranda protein ve daha az oranda yağlardan karşılar. Fakat protein gelişme ve kas oluşumu için gerekli ve pahalı bir besin kaynağı olduğundan somonidae familyasına mensup balıkların rasyonlarında yağ oranı yüksek tutularak yağların enerji kaynağı olarak tüketilmesi sağlanır. Bu tip rasyonlar yüksek enerjili rasyonlar olarak nitelendirilir. Somon ve alabalık rasyonları %44–45 oranında protein, % 16–23 oranında yağ içerir.

4.7.1. Yaş Yemler

Bu yemler yetiştirici tarafından çiftlikte hazırlanır ve kıyılmış balık, vitamin ve mineral karışımından oluşur. Yaş yemler somon yetiştiriciliğinde sadece denizde kafes yetiştiriciliği döneminde kullanılır.

Norveç'te geleneksel olarak denizde yetiştirilen balıklara yaş yem verilmektedir. Yetiştiricilerin yaş yemi tercih etmelerinin nedenleri ise bu tip yemin daha doğal olması, deneyimlerine göre daha iyi sonuçlar vermesi ve tüketicinin yaş yemle beslenen balıkların tadını tercih etmesidir. Hiç şüphesiz balık yaş yemi daha kolay kabul edilebilmektedir. Ayrıca tatlı sudan denize transferde, yaş yem yüksek su içeriği nedeniyle bazı fizyolojik avantajlara da sahiptir.

4.7.2. Kuru Yemler

Bu yemler, kullanıma hazır ve bütün besin öğelerini standart oranda içeren granül veya pelet yemlerdir. Kuru yemler somon yetiştiriciliğinin bütün aşamalarında kullanılır.

Kuru yemler; her şeyden önce içerikleri ve kaliteleri daha sabit ve güvenilir, zaman ve iş gücünden tasarruf sağlayan, depolama ve taşınması kolay olan ve bunlara bağlı olarak da ekonomik olan yemlerdir.

Somonların yemlenmesinde aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- Denizde yetiştirilen somon ve alabalıklara, deniz suyu sıcaklığına bağlı olarak yiyebilecekleri kadar yem verilir.
- Kayıplar dikkate alınarak verilecek günlük yaş yem miktarı vücut ağırlığının yaklaşık %7-9'u kadardır.
- Yem, düzgün şekilde geniş bir yüzey alana dağıtılmalı ve yem kaybını önlemek için akıntının fazla olmadığı, kafesin orta kısmına doğru atılmalıdır.

4.8. Bakım

Somon yetiştiriciliğinde yüksek verim almak için uygulanacak periyodik bakımlar büyük önem taşır.

4.8.1. Günlük İşlemler

Kafes yetiştiriciliğinde günlük ana işlem balıkların yemlenmesidir. El ile yemleme yapılması balıkların sağlık durumlarının yakından gözlenmesini mümkün kılar. Günlük olarak yapılması gereken diğer işlemler;

- Ölü balıkların toplanması,
- Suyun oksijeninin ölçülmesi,
- Ağ, kafes, yüzdürücüler, sabitleştirme sistemi ve halatların incelenmesi ve gerekli müdahalelerin yapılması,
- Kafeslerden ölü veya canlı alınan balıkların yaşam ortamının kayıt defterine geçirilmesi ve kafeslerdeki yaşam ortamı durumuna göre verilecek yem miktarının hesaplanmasıdır.

4.8.2. Hasat Öncesi İşlemler

Hasat öncesi işlemler somon için kalite standardı ölçütlerini kapsamaktadır.

- Somonların hasat ve paketlenme sırasında sindirim sistemi boş olmalıdır. Bunun için balıklar hasattan önce bir hafta süre ile aç bırakılmalıdır. Bu şekilde etin yağ oranında az bir düşme meydana gelir. Ayrıca sindirim sistemi boş olduğundan taşıma kasalarının balık dışkılarıyla kirlenmesi önlenir.
- Bünyesinde antibiyotik içeren balıklar hasat edilmemelidir. Hasat işlemi antibiyotik uygulamasından uzun bir süre sonra yapılmalıdır. Bu süre sıcaklığa bağlı olarak gün-derece olarak sağlık kuruluşları tarafından belirlenir.
- Etin rengi, diğer bir deyişle pigmentasyonu standartlara uygun olmalıdır. Bu işlem renk skalası karşılaştırmasıyla gerçekleştirilir.

4.9. Hasat

Atlantik somon yetiştiriciliğinde smoltrlar denize indirildikten iki yıl sonra, gökkuşağı alabalęı yetiştiriciliğinde ise balıklar denizde bir buçuk yıllık bir süre ile besiye tabi tutulduktan sonra hasat işlemi gerçekteşirilir.

Hasat aę yukarı çekilerek balıkların küçük bir alan içinde toplanmaları sağlanır. Daha sonra balıklar aę kepçe ile hasat edilir. Çok büyük kafesler kullanıldığında hasat işleminde mekanizsyona gidilmelidir. Bu amaçla ‘‘balık pompaları’’ veya ‘‘balık asansörleri’’ kullanılır.

Hasat edilen balıklar, içine deniz suyu içeren 500-1000 litrelik bir tanka konulur içine CO2 verilerek öldürölür. Daha sonra solungaçların kesilmesi ile kanın akıtılması sağlanır. Balıkların öldürölmesinde kullanılan diğer bir yöntem ise başa darbe ile vurmaktır.

Öldürme nasıl olursa olsun, kanın akıtılması et kalitesinin korunması yönünden büyük önem taşımaktadır. Kanı akıtılmış balığın filetosu ve fümesi daha kaliteli olmaktadır.

Ölüm sonrası balık etinin sıcaklığı 8 °C’yi geçmemeli ve en fazla 0.5-1 saat içinde balığın iç organları alınarak paketlenmelidir. Paketleme işleminde strafor kutular ve buz kullanılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Balıkçılık laboratuvarına veya bir somon balığı yetiştiriciliği yapan bir tesise giderek yukarıdaki öğrenim faaliyetinde öğrendiğiniz kafeslerde somon yetiştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Yukarıdaki ölçütlere göre somon yetiştirme kafes sistemlerinin kurulacağı bölgeyi tespit ediniz.➤ Yetiştiricilik için uygun kafes sistemini yukarıda belirtilen bilgilere göre seçiniz.➤ Kullanacağınız ağları seçiniz.➤ Smoltifikasyonunu tamamlamış balıkları yukarıda belirtilen stok oranlarına göre büyütme kafeslerine yerleştiriniz.➤ Uygun aralıklarda uygun yem tipleriyle yemleme yapınız.➤ Ölü balıkları toplayınız.➤ Suyun oksijenini ölçünüz.➤ Ağ, kafes, yüzdürücüler, sabitleştirme sistemi ve halatları düzenli olarak kontrol ediniz.➤ Kafeslerden ölü veya canlı alınan balıkların yaşam ortamını kayıt defterine geçirin ve kafeslerdeki yaşam ortamı durumuna göre verilecek yem miktarını hesaplayınız.➤ Hasat öncesi balıkları en az 24 saat aç bırakınız.➤ Yukarıda belirtilen araç ve yöntemle balıkları hasat ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hijyen kurallarına dikkat ediniz.➤ Balıkların strese girmemesi için gerekli önlemleri alınız.➤ Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.

UYGULAMALI TEST

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yukarıdaki ölçütlere göre somon yetiştirme kafes sistemlerinin kurulacağı bölgeyi tespit ettiniz mi?		
2. Yetiştiricilik için uygun kafes sistemini yukarıda belirtilen bilgilere göre seçtiniz mi?		
3. Kullanacağınız ağları seçtiniz mi?		
4. Smoltifikasyonunu tamamlamış balıkları yukarıda belirtilen stok oranlarına göre büyütme kafeslerine yerleştirdiniz mi?		
5. Uygun aralıklarda uygun yem tipleriyle yemleme yaptınız mı?		
6. Ölü balıkları topladınız mı?		
7. Suyun oksijenini ölçtünüz mü?		
8. Ağ, kafes, yüzdürücüler, sabitleştirme sistemi ve halatları düzenli olarak kontrol ettiniz mi?		
9. Kafeslerden ölü veya canlı alınan balıkların yaşam ortamını kayıt defterine geçirip kafeslerdeki yaşam ortamı durumuna göre verilecek yem miktarını hesapladınız mı?		
10. Hasat öncesi balıkları en az 24 saat aç bıraktınız mı?		
11. Yukarıda belirtilen araç ve yöntemle balıkları hasat ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri doğru ve yanlış olarak karşlarındaki kutucuklara (X) işareti koyarak değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Doğru	Yanlış
1.	Atlantik somon yavrusu, smoltifikasyon geçirdikten ve tuzlu suya adaptasyonu sağlandıktan sonra denize taşınırken gökkuşağı alabalığı 50–100 g canlı ağırlığa ulaştıktan sonra adaptasyona gerek duyulmadan denizde kafeslere stoklanabilir.		
2.	Kafes yetiştiriciliği için seçilen deniz parseli, dalgalara ve hâkim rüzgârlara açık olmalıdır.		
3.	Yem artıkları ve dışkıların etkili bir şekilde yetiştirme alanından uzaklaştırılması için kafes tabanı ile deniz tabanı arasında en az 1 m mesafe bulunmalıdır.		
4.	Kafeslerin iyi sabitleştirilmesi için en ideal deniz taban yapısı sert kumlu tabandır.		
5.	Atlantik somon yetiştiriciliği için en ideal tuzluluk değeri binde 32–35'tir.		
6.	Yüksek tuzluluktaki alanlar ise gökkuşağı alabalığı üretimi için daha uygun olmaktadır.		
7.	Her somon yetiştiricisi birden fazla deniz parseline sahip olmalıdır. Hastalıkların bulaşma tehlikesini azaltmak amacıyla ayrı yıl sınıflarına ait balıklar aynı üretim alanında tutulmamalıdır.		
8.	Karadeniz gibi korunaklı koyların yok denecek kadar az olduğu alanlarda "off-shore" veya "açık deniz" tipi kafes sistemleri kurulur.		
9.	Kafeslerde genellikle düğümlü ağlar kullanılır.		
10.	Hasat sonrası balık etinin sıcaklığı 8 °C'yi geçmemeli ve en fazla 0,5–1 saat içinde balıkların iç organları alınarak paketlenmelidir.		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri doğru ve yanlış olarak karşlarındaki kutucuklara (X) işareti koyarak değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Doğru	Yanlış
1.	Somonlar, yaşamlarının ilk evrelerini tatlı sularda geçirdikten sonra denizlere göç eden anadrom balıklardır.		
2.	Yumurtadan çıkan keseli somon larvasına “parı” adı verilir.		
3.	Denizde yaşamak için gerekli fizyolojik değişimleri (smoltifikasyon) geçiren somon yavrusuna “smolt” adı verilir.		
4.	Denizlerde yoğun bir şekilde beslenen somon balıkları, cinsî olgunluğa ulaşınca yumurtadan çıktıkları tatlı sulara göç ederek yumurta bırakır.		
5.	Atlantik somonu, yetiştiriciliği en az yapılan türdür.		
6.	Atlantik somonlarında yumurtlama göçünde yumurtalıkların (gonadların) gelişmesi ile birlikte dokulardaki yağ ve karotenoid miktarı artar.		
7.	Genel olarak Atlantik somonlar sonbaharda ve kışın, ekim-ocak aylarında, bazı nehirlerde ise şubat ve mart aylarında yumurtlar.		
8.	Atlantik somonlarında yumurtaların kuluçka süresi yaklaşık 440 gün-derecedir.		
9.	Damızlık somonlar doğal ortamdan veya yetiştiricilerden temin edilir.		
10.	Atlantik ve Pasifik somonları arasında smoltifikasyon bakımından önemli farklılıklar yoktur.		
11.	Cinsî olgunluğa ulaşan balık ya ölür (Pasifik somonu) veya etinin kalitesi yenmeyecek kadar düşer (Atlantik somonu).		
12.	Sağım için kafeslerden alınan balıklar sağılmadan önce tuzlu su ile yıkanır.		
13.	Genelde birkaç dişinin yumurtaları aynı kaba sağılır ve iki erkeğin sperması eklenerek yapay döllenme işlemi gerçekleştirilir.		
14.	Damızlıklardan yumurta ve sperma sağımı eğer su değmeden yapılırsa %100 döllenme oranı elde etmek mümkündür.		

15.	Yumurtaların kuluçka süresi 8 °C su sıcaklığında Atlantik solmon için 30 gündür.		
16.	Genel bir kural olarak 10.000 adet yumurtanın 8 °C'de kuluçkası için yaklaşık 2 litre/dk. suya gereksinim vardır.		
17.	Askıdaki katı maddelerin yumurtalar üzerine çökmesini önlemek için kuluçka suyu bir süzgeçten geçirilmelidir.		
18.	İlk yemlemeye vitellus kesesinin % 80'i çekildiğinde başlanır.		
19.	Aydınlatma şiddeti yüksek olmalıdır.		
20.	Besin (vitellus) kesesi çekilmiş ve yem almaya başlamış somon yavrusu, kuluçkahane ünitesinde 2 x 2 x 0,65 m'lik köşeleri yuvarlak tanklara taşınır.		
21.	Yavru tanklarında stoklama oranı 1000 adet/m ² 'dir.		
22.	Smolt üretiminde amaç, en kısa sürede (1 yıl) parrların smolt dönemine ulaştırılmasını sağlamaktır.		
23.	İlk yılın ilkbaharında smoltifikasyon geçirenlerin ortalama ağırlığı 15-40 g, 2. yılın ilkbaharında smolta dönüşenlerin ortalama ağırlığı ise 80-120 g olmaktadır.		
24.	Smolt tankları mutlaka kuluçkahane içinde olmalıdır.		
25.	Smolt üretiminde su temiz, oksijence doymuş ve nötr veya hafif asidik olmalıdır.		
26.	Oksijen tüketimi 20 °C'de maksimuma ulaşır.		
27.	Smoltlar taşımadan önce 10 saat aç bırakılmalıdır.		
28.	Saf oksijen kullanıldığı smolt taşıma tanklarında 120 kg/m ³ S1 veya 100 kg/m ³ S2 6 saat süre ile taşınabilir.		
29.	Somon tam smoltifikasyon geçirmişse bile denize nakil edilmeden belli bir süre deniz suyuna adaptasyonu sağlanır.		
30.	Atlantik somon yavrusu smoltifikasyon geçirdikten ve tuzlu suya adaptasyonu sağlandıktan sonra denize taşınırken gökkuşağı alabalığı 50-100 g canlı ağırlığa ulaştıktan sonra adaptasyona gerek duyulmadan denizde kafeslere stoklanabilir.		
31.	Kafes yetiştiriciliği için seçilen deniz parseli dalgalara ve hâkim rüzgârlara açık olmalıdır.		

32.	Yem artıkları ve dışkıların etkili bir şekilde yetiştirme alanından uzaklaştırılması için kafes tabanı ile deniz tabanı arasında en az 1 m mesafe bulunmalıdır.		
33.	Kafeslerin iyi sabitleştirilmesi için en ideal deniz taban yapısı sert kumlu tabandır.		
34.	Atlantik somon yetiştiriciliği için en ideal tuzluluk değeri binde 32–35'tir.		
35.	Yüksek tuzluluktaki alanlar ise gökkuşağı alabalığı üretimi için daha uygun olmaktadır.		
36.	Her somon yetiştiricisi birden fazla deniz parseline sahip olmalıdır. Hastalıkların bulaşma tehlikesini azaltmak amacıyla ayrı yıl sınıflarına ait balıklar aynı üretim alanında tutulmamalıdır.		
37.	Karadeniz gibi korunaklı koyların yok denecek kadar az olduğu alanlarda ‘‘off-shore’’ veya ‘‘açık deniz’’ tipi kafes sistemleri kurulur.		
38.	Kafeslerde genelde düğümlü ağlar kullanılır.		
39.	Hasat sonrası balık etinin sıcaklığı 8 °C'yi geçmemeli ve en fazla 0,5–1 saat içinde iç organları alınarak paketlenmelidir.		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız.

PERFORMANS TESTİ (Yeterlik testi)

Modül içinde kazandığınız becerileri **Evet** ve **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Size verilen örnek balık, resim veya maketlerden somon balığı türlerini gruplandırdınız mı?		
2. Gruplandığı balıkları türlerine göre ayırdınız mı?		
3. Damızlık olabilecek dişi ve erkek balıkları seçtiniz mi?		
4. Sağım için dişi ve erkek balıkları hazırladınız mı?		
5. Anaç balıkları bayılttınız mı?		
6. Birkaç dişiyi bir kaba sağdınız mı?		
7. Sağdığınız yumurtaya iki erkeğin spermasını sağdınız mı?		
8. Yumurta ve spermayı yumuşak bir malzemeyle (kaz tüyü) iyice karıştırarak tüm yumurtaların döllenmesini sağladınız mı?		
9. Döllü yumurtaları loş bir ortamda 15–20 dakika beklettikten sonra yıkadınız mı?		
10. Yıkadığınız döllü yumurtaları kuluçka düzeneğine yerleştirdiniz mi?		
11. Kuluçka suyunun 8 °C ve 2 litre/dk. olmasını sağladınız mı?		
12. Kuluçka suyunu 20 mikronluk filtreden geçirdiniz mi?		
13. Kuluçka süresince ölü yumurtaları topladınız mı?		
14. Açılan yumurtaların keseli döneminin bitmesini beklediniz mi?		
15. Keseli dönemi biten larvalara yemleme yaptınız mı?		
16. Bu aşamaların tümünde ortam aydınlığının 50 lüksü geçmemesini sağladınız mı?		

17. Yumurtaların açılımını takip ettiniz mi?		
18. Besin kesesi tükenmiş ve yapay besin almaya başlamış olan yavruları yuvarlak tanklara taşıdınız mı?		
19. Tanka girecek su miktarını 20-30 lt/dk. olarak ayarladınız mı?		
20. Yavrular 1 grama ulaştınca stoklama oranını yarı yarıya düşürdünüz mü?		
21. Bu aşamada su sıcaklığını 12-14 °C'ye ayarladınız mı?		
22. 2-3 grama ulaşmış (parr) yavruları daha büyük yuvarlak tanklara ya da ağ kafes sitemlerine smoltifikasyon için naklettiniz mi?		
23. Smoltifikasyonu takip ederek balıkların 80-120 grama ulaşmasını sağladınız mı?		
24. Smolt yetiştirirken ortam sıcaklığının 15-18 °C olmasını sağladınız mı?		
25. 1000 adet balık için 50-100 litre/dk. su debisi ayarladınız mı?		
26. İlk 4-6 haftadan sonra balıkları boylayıp stok yoğunluğunu yarıya indirdiniz mi?		
27. Smoltları büyüme ortamları olan denize taşınmadan 1 hafta önce formaldehit muamelesine tabi tutunuz mu?		
28. Smoltları taşımadan 1-2 hafta önce sayıp gruplar hâlinde taşımaya hazır duruma getirip böylece taşıma sırasındaki stresi önlediniz mi?		
29. Smoltları taşımadan önce 24-36 saat aç bıraktınız mı?		
30. Taşıma tanklarına yüklemeye önce hafif anestezi (benocaine gibi) kullandınız mı?		
31. Daha sonra smoltları bir süre yukarıda belirtildiği gibi adaptasyona tabi tutunuz mu?		
32. Yukarıdaki ölçütlere göre somon yetiştirme kafes sitemlerinin kurulacağı bölgeyi tespit ettiniz mi?		
33. Yetiştiricilik için uygun kafes sistemini yukarıda belirtilen bilgilere göre seçtiniz mi?		
34. Kullanacağınız ağları seçtiniz mi?		
35. Smoltifikasyonunu tamamlamış balıkları yukarıda belirtilen stok oranlarına göre büyüme kafeslerine yerleştirdiniz mi?		

36. Uygun aralıklarda uygun yem tipleriyle yemleme yaptınız mı?		
37. Ölü balıkları topladınız mı?		
38. Suyun oksijenini ölçtünüz mü?		
39. Ağ, kafes, yüzdürücüler, sabitleştirme sistemi ve halatları düzenli olarak kontrol ettiniz mi?		
40. Kafeslerden ölü veya canlı alınan balıkların yaşam ortamı kayıt defterine geçirip kafeslerdeki yaşam ortamı durumuna göre verilecek yem miktarını hesapladınız mı?		
41. Hasat öncesi balıkları en az 24 saat aç bıraktınız mı?		
42. Yukarıda belirtilen araç ve yöntemle balıkları hasat ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

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

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

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

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
D	Y	D	Y	D	D	Y	D	D	D	Y

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
D	Y	D	D	Y	D	D	Y	D	D

32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
D	Y	Y	D	D	Y	D	D	Y	D

KAYNAKÇA

- ATAY Dođan, **İç Su Balıkları ve Üretim Tekniği**, Ank. Üniv., Ziraat Fak. Yayınları:1035, Ders Kitabı: 300, Ankara, 1987.
- ÇELİKKALE Mehmet Salih, **İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği**, Cilt II, KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Genel Yayın No:128, Fakülte Yayın No:3, Trabzon, 1988.