

ALABALIK BİYOLOJİSİ ve YETİŞTİRME TEKNİKLERİ

Doç.Dr.Fikri AYDIN

A.Ü. Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü. 06110 ANKARA

Yaşam ortamı bakımından berrak, temiz, serin ve oksijen yönünden zengin suları tercih eden alabalık halkımız tarafından özellikle etinin lezzetli oluşuyla anımsanan balıklar arasında bulunmaktadır. Alabalık türleri sistematikte *Salmonidae* familyasında yer alırlar. Morfolojik bakımdan yağ yüzgeci ile karakterizedirler. *Salmonidae* familyasında ekonomik yetiştiricilik ve doğal suların balıklandırılması için önem arz eden çeşitli alabalıklar üç cinsin türleridir.

Bu cinsler :

a- *Salmo*

b- *Salvelinus*

c- *Oncorhynchus*

Dünya genelinde en çok tanınan alabalık türleri aşağıda gösterilmiştir (Bruno ve Poppe 1996).

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

Ülkemizin yerel alabalık alt türleri ise şöyle sıralanabilir (Çelikkale 1994).

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

Yukarıda belirtilen alabalık türleri içerisinde yetiştiriciliği en yaygın olanı Kuzey Amerika kökenli Gökkuşluğu alabalığı olmuştur. Gökkuşluğu alabalığı ile Kaynak alabalığı hemen hemen

aynı yıllarda yaklaşık 120 yıl önce Kuzey Amerika'dan Avrupa'ya getirilmelerine karşın kültür koşullarına uygun niteliklerinden dolayı Gökkuşaağı alabalığı yetiştiriciliğı hızlı bir artış göstermiş ve günümüzde bir endüstri haline gelmiştir. Gökkuşaağı alabalığının yetiştiriciliğıne uygun özel likleri aşaağıdaki başlıklar halinde belirtilebilir (Steffens 1981).

- Gökkuşaağı alabalığının çevre koşullarına çok iyi uyum göstermesi yanında özellikle yüksek sıcaklıklara oransal olarak dayanıklı olması,

- Aktif yem alması nedeniyle yemlenmesinin kolay olması ve yemi değerlendirmesinin daha iyi olması yönünden iyi bir büyüme göstermesi,

- Daha yüksek ilkbahar sıcaklığında dere alabalığı ve kaynak alabalığı gibi diğere alabalık türlerine göre daha kısa süreli kuluçka dönemine sahip olması.

Gökkuşaağı alabalığının Türkiye'de yetiştiriciliğı ise 1970'li yıllarda kamu ve özel girişimciler tarafından başlatılmıştır. Dünya genelindeki kültür balıkçılığının gelişimine koşut olarak ülkemizde de özellikle üstün yetiştirme avantajları nedeniyle Gökkuşaağı alabalığı üretimi büyük aşamalar katetmiştir. Önceleri küçük işletmeler tarafından gerçekleştirilen Gökkuşaağı alabalığı üretimi, 1990'lı yıllardan itibaren entegre üretim tesislerine dönüşmüştür. Hatta günümüzde ülkemiz Gökkuşaağı alabalığı üreticileri Avrupa'ya füme halinde işlenmiş ürün ihraç eder duruma erişmişlerdir.

SU KOŞULLARI

Alabalık yetiştiriciliğinde kullanılacak su kaynağının orijini ve kalitesinin yüksek nitelikte olması arzulanan bir olgudur.

Kaynak Tipleri

Alabalık yetiştiriciliğinde yararlanılan su kaynaklarının başlıcaları şunlardır (Leitritz 1974).

- Kaynaksuları

- Dere veya ırmak suları

- Göl veya gölet suları

- Yeraltı suları

Kaynak Suları

Kaynak suları genellikle yerkürenin yüzeysel yada derin katlarından çıkmalarına bağılı olarak kaliteleri farklılık gösterir. Yaklaşık 40 m gibi yüzlek katlardan çıkan kaynak sularının miktar ve kalitesi yağmur ve kuraklığa bağılı olarak değışkenlik gösterir. Fakat oksijen düzeyleri yüksek, CO₂ miktarları düşük, su sıcaklığı ise 6-12 oC arasındadır. Yer kabuğunun 1000 m ve daha derin tabakalarından köken alan kaynak sularının miktar ve kalitesi aynı, fakat ekseriya oksijen miktarları litrede 4 mg'ın altında, CO₂ düzeyleri ise litrede 50 ppm'in üzerinde, su sıcaklığı ise 8-10 oC seviyesindedir.

Dere veya Irmak Suları

İrmak veya derelerin kaynaktan ilk birkaç yüz metrelik kesimlerinin su kalitesi aynı ve kirlenmemiştir. Orta ve alt kesimleri ise tarım, gübreleme, endüstri ve evsel atıkların etkisi altındadır. Fakat dere ve ırmakların su kalitesindeki belirtilen bu olumsuzluklara karşın, su miktarları çok fazladır. Kaliteli bir kaynaktan köken alan dere veya ırmak gibi akarsular litrede 8 mg'ın altında CO₂'e sahip olmakla birlikte, sıcaklıkları yıl bazında 6-12 oC arasında oldukça değişkendir.

Göl veya Gölet Suları

Bu tip suların kalitesi de endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerin etkisiyle mevsimsel olarak farklılık gösterir. Göl suları da yüksek düzeyde oksijen ve düşük miktarda CO₂ içermeleriyle tanınırlar. Fakat 10 m den daha derin göllerde yaz aylarında su kütesinin yüzey kesimlerinde su sıcaklığı 20 oC'a yükselir, yüzeyin yaklaşık 4 m altında ise 15-16 oC sıcaklıkta su bulunur.

Yeraltı Suları

Genelde kaynak veya iyi kalitede dere suyuna yakın kalitede sulardır. En büyük avantajları daima aynı miktar ve kalitede olmalarıdır. Fakat yerüstüne çıkarmada ekseriya yüksek düzeyde enerji giderine gereksinim duyulur. Ayrıca oksijen yönünden zenginleştirmeye de gereksinim vardır.

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 gözardı 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 (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 1. Alabalık yetiştiriciliğinde çeşitli su parametreleri sınır değerleri

Parametre	Sınır Değeri
Sıcaklık	20 oC'a kadar
Oksijen	7 mg/lt'nin üzerinde
PH	5,5-8,5
Asit Bağlama Kapasitesi (SBV)	1,5 Vol/m ³ 'ün üstünde
Ammonium	1,0 mg/lt'e kadar
Demir, toplam	0,5 mg/lt'e kadar
Nitrit	0,2 mg/lt'e kadar
Nitrat	10 mg/lt'e kadar
Potasyumpermanganat tüketimi (KmnO ₄)	40 mg/lt'e kadar
Kimyasal oksijen gereksinimi	40 mg/lt'e kadar
Biyokimyasal oksijen gereksinimi	15 mg/lt'e kadar
Oksijen tüketimi	6 mg/lt'e kadar
Serbest CO ₂ (Larvalar için)	15 ppm/lt'nin altında
Serbest CO ₂ (Sofralık balıklar için)	30 ppm/lt'nin altında

Kuluçka Evinde Su Kriterleri

Döllenmiş yumurtaların kuluçkasının gerçekleştirileceği kuluçka evine verilecek suyun kalitesine daha fazla özen göstermenin yararları yadsınmaz. Alabalık yumurtalarının kuluçkası ve larvaların gereksinimi için mümkün olduğu kadar temiz ve kirlenmemiş su kullanılmalıdır. Bu bakımdan kuluçka evine verilen suyun önceden filtre edilmesinde fayda vardır. Kuluçka evinin büyüklüğü döllenmiş yumurta miktarı ve kullanılan kuluçka gereçlerinin tipine bağlıdır. Orta büyüklükte bir kuluçka evinin su gereksinimi saniyede 3-5 litredir. Kuluçka evinde kullanılacak suya ilişkin uygun değerler Tablo 2’de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 2. Kuluçka evi suyunun nitelikleri

Su sıcaklığı oC	Oksijen	PH	Asit bağlama kapasitesi	Serbest CO2
8-10	9-11 mg/lt. Doymuşluk değeri %80-100	6,5-7,5	2-5 ml/lt. veya daha fazla	20 ppm/lt'nin altında
* Demir ve Aminoium mümkünse ya olmamalı veya çok az				

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 donanımlarda etkilidir. Örneğin 1000 m² havuz yüzlemi için saniyede 8 litre kaynak veya iyi kalitede dere suyuna gereksinim vardır. Bu örnekte teknik donanımlardan yararlanmaksızın 400-500 kg alabalık üretilebilir. Fakat ilave olarak havalandırma gibi ilave tekniklerden yararlandığında ise yılda 1500-2000 kg alabalık üretmek mümkün olabilir. 1000 m²'den büyük ve 3 m'den derin havuzlarda, küçük havuzlara oranla daha az suya gereksinim vardır. Böyle havuzlarda rüzgarın etkisiyle suyun kalitesi olumlu etkilenebilirse de işçilik yönünden büyük havuzlarda çok büyük güçlüklerle karşılaşılır. Diğer yandan akarsu kanallarında yetiştiricilikte geleneksel havuz yetiştiriciliğine göre 10-20 misli daha fazla suya gereksinim vardır. Yani 1000 m² yüzleminde akarsu kanalında alabalık yetiştiriciliği için saniyede 80-160 litre suya ihtiyaç vardır. Alabalık üretiminde işletme tiplerine göre stoklama miktarları Tablo 3’de görülmektedir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 3. Alabalık üretiminde yoğunluk aşamaları

	ekstansif	yoğun	çok yoğun	
	geleneksel havuz yetiştiriciliği	yeni tesis tipleri		
tesis türü	toprak havuz kanal tipi havuz	ağ kafes	tank-silo	TANK
su yenilenmesi	düzenli akinti	çevreleyen su	düzenli akinti	dolaşimli su değişimi
ilave oksijen temini	gerekirse havalandırma		havalandırma veya oksijenlendirme	

besleme	tam değerli karma yem				
stok yoğunluğu kg/m ³	0,1-0,8	2-20	20-50	40-70	40-801 20-402
	1- tanklarda				
	2- tam dolaşimli				

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 50-75 kg mutfaklık balık üretilebileceği şeklindeydi. Fakat günümüzde yaygın kanı saniyede 1 litre suyla 100-150 kg sofralık balık üretilmesine dönüşmüştür (Bohl 1982).

Günümüzde balık üretim miktarı genellikle m³'de 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. Hatta Fransa'nın Brötanya yöresinde havalandırılmalı havuzlarda m³'de 100 kg balık üretimi gerçekleştirildiği bildirilmiştir (Bohl 1982). Benzer üretim miktarlarına su değişiminin saatte 5-10 defa gerçekleştirildiği tanklarda m³'de 50-100 kg'la ulaşılmıştır (Steffens 1981).

Alabalık üretiminde su miktarı kadar kullanılan suyun sıcaklığı ve yetiştirme ortamına stoklanan bireylerin ortalama canlı ağırlığının dikkate alınması gerekmektedir. Bu faktörlerin dikkate alınmasıyla saniyede 1 litre su girişiyle yoğun üretim koşullarında üretilebilecek balık miktarları Tablo 4'de sunulmuştur (Steffens 1981).

Su sıcaklığı	Yavru	Yavru	Besi balığı
oC	ortalama 1 g	ortalama 10 g	ortalama 100 g.
	Kg	Kg	Kg
5	30	50	60
10	25	40	50
15	15	25	30
20	10	20	25

Belirli bir miktar su ile üretilebilecek balık miktarının saptanmasında yararlanılan bir diğer kriter suyun oksijen içeriğidir. Buradaki birinci temel ilke toplam 1 kg alabalığın 1 saatte tükettiği oksijenin esas alınmasıdır. Bu yöntemde 50 g'dan küçük balıkların toplam 1 kg'nın 1 saatte 500-600 mg oksijen tükettiği, 50 g'dan daha büyük balıkların ise toplam 1 kg'nın 1 saatte 400-500 mg oksijen tükettiklerinin dikkate alınmasıdır. 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. Bu veriler esas alınarak (Steffens 1981),

Örneğin havuzlara girişte litrede 11 mg oksijen içeren debisi saniyede 100 litre olan bir su kaynağı ile 50 g'dan küçük balıklar stoklandığında üretilebilecek sofralık balık miktarını hesaplamak gerekirse,

Oksijenden yola çıkılarak üretilecek balık miktarını hesaplamada ikinci temel ilke 1 kg yemin balık tarafından tüketilmesinde harcanan oksijenin esas alınmasıdır. Bu tip hesaplamada yararlanılan formül aşağıda gösterilmiştir (Bohl 1982).

$d = \text{debi} = \text{litre/sn}$

2= Beslenme fizyolojisi bakımından saptanmış katsayı

Bu formüle göre havuzlara girişte litrede 11 mg oksijen içeren debisi saniyede 100 litre olan bir su kaynağı ile, günde %2 oranında yemlemeyle üretilebilecek balık miktarını saptamak gerekirse,

Balıklar, günde canlı ağırlıklarının %2'si oranında yemlendiğine göre;

Buraya kadar belirtilen veriler doğrultusunda saniyede 1 litre suyla genel olarak 100-200 kg pazarlık balık üretilebileceğini belirtebiliriz.

DAMIZLIK BALIKLAR

Damızlık popülasyonu işletmenin sofralık balık üretiminin %1'i kadar yeterlidir. Yani 400 ton üretim kapasiteli bir işletmede 1 ton damızlık balık bulundurulacak demektir. 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.

Damızlığa ayrılacak bireylerin seçimi ön büyütme döneminden başlayarak gerçekleştirilmelidir. Ayrılan balıkların yetiştirilmesine devam edilerek popülasyon içersinden damızlık balık ayırımında belirgin özel likler aranmalıdır. Bu nitelikler:

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

Yukarıdaki özel likler dikkate alınarak seçilen damızlık balıklar, damızlık havuzlarında kaliteli pelet yem yanında taze balık, karides gibi yaş yemle de beslenmelidir. Damızlık balıkları yemlemede aşırıya kaçılmamalıdır. Damızlıklar yılda yaklaşık 0,5 kg artış göstermelidir. Yoğun yemleme gonad ürünlerinden özellikle yumurtalarda yağ dejenerasyonuna neden olabilir (Bohl 1982).

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 kg vücut ağırlığına düşen yumurta miktarı azalır. Örneğin 6 yaşındaki balıklarda bu miktar kg canlı ağırlık için 1200 adet yumurtanın altına iner. Fakat çapı daha büyük yumurtalardan satış avantajı daha fazla olan canlılıkta larva elde edilir. Bu nedenle 4-5 yaşındaki dişiler her yönüyle büyük ekonomik değere sahiptir. Yapılan araştırmalar 3 yaşlı erkeklerin spermasının hiçbir zaman 4-5 yaşlı erkeklerin spermasının kalitesine ulaşmadığını göstermiştir. Fakat 3 yaşlı erkeklerin sperması miktar bakımından daha fazladır. Bu bakımdan yetiştiriciler damızlık balık giderini de dikkate alarak 3 yaşındaki erkekleri tercih ederler (Lindhorst-Emme 1990).

Dişi damızlıkların yumurta verim özel liklerine ilişkin temel bilgiler aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Steffens 1981).

- Damızlık balıktan elde edilen toplam yumurta miktarı balık büyüdükçe artış gösterir. Örneğin 3 yaşında 750 g ağırlıkta balıktan 1800 adet yumurta elde edilirken; 4 yaşında 1300 g ağırlıkta balıktan 2500 adet yumurta alınır.
- Balık büyüklüğü arttıkça kg vücut ağırlığına düşen oransal yumurta miktarı azalır. Örneğin 3 yaşında 750 g ağırlıktaki balıkta kg canlı ağırlığa düşen yumurta sayısı 2400 adet olurken; 4 yaşlı 1300 g ağırlıkta balığın kg 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 geliştirirler ve bu suretle daha kuvvetli larva oluşumunu sağlarlar. Örneğin 178 g ağırlıkta 2 yaşlı balıkta yumurta çapı 3,9 mm olurken, 2700 g ağırlıkta 7 yaşlı balığın yumurtasının çapı ise 5,7 mm dir.

Özgün bir çalışma sonucunda elde edilen damızlık dişilerin yumurta verimleri ve erkek damızlıkların sperma (süt) miktarlarına ilişkin veriler Tablo 5’de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 5. Damızlık balıkların döl verimi

dişi yaş	adet	boy cm	ağırlık g	toplam yumurta	1000 adet	yumurta çapı
				miktarı adet	yumurta g	mm
3	1	49	1210	3000	65	3,5-4
	2	48	1160	3000	65	3,5-4
	3	44,5	990	2500	65	3,5-4
4	1	52	1515	3000	80	4,5-5

	2	53,5	1780	3500	80	4,5-5
	3	52	1650	3200	80	4,5-5
5	1	58	2100	3500	85	5,5-6
	2	58	2150	3500	85	5,5-6
	3	58,5	2325	4000	85	5,5-6
6	1	60,5	2580	4000	90	6
	2	62	2620	4000	90	6
	3	59,5	2350	3500	90	6
ERKEK				SPERMA (SÜT) MİKTARI(ml)		
3	1	43,5	730	8		
	2	44,5	800	10		
	3	44,5	935	13		

Damızlıkların Cinsiyet Ayrımı

Gökkuşuğu alabalıkları kökenlerine göre yılın farklı dönemlerinde yumurtlama olgunluğuna erişirler. Yılın erken döneminde yumurtlayanlar Temmuz/Ağustos, Orta dönemdekiler Kasım/Aralık, geç dönemdekiler Mart/Nisan'da üremeye hazırdırlar. 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 deliği etrafı kırmızı renkte görünümündedir. Üreme zamanı erkeklerde alt çene

öne doğru uzamış ve bir kanca şeklinde yukarı kıvrılmıştır. Erkeklerde vücut daha yassıdır. Özellikle erkekler üreme zamanı yaklaştığında yanal çizgi boyunca daha koyu ve parlak kırmızı bir şerit taşırlar (Ekingen 1975, Özdemir 1994).

SAĞIM VE YUMURTALARIN DÖLLENMESİ

Balık üretiminde damızlık balıklara üreticiler eliyle hafif bir masaj uygulanarak dişi balıklardan yumurta ve erkek balıklardan süt (spermatozoa içeren beyazımsı renkte sıvı) alım işlemi sağım olarak adlandırılır. 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 (Greenberg 1969, Wiesner 1968).

Sağımda damızlıklara zarar vermemek, işlemi çabuk ve seri olarak gerçekleştirmek ile sağımı yürüten kişinin fazla güç sarfetmeden, çok sayıda damızlık balığı sağabilmesi için damızlıklara narkoz uygulanabilir. Damızlık balıkları bayıltmada anestezik olarak sıkça kullanılan preparatlar (Atay 1987, Bohl 1982).

- MS-222 (Tricainemethansulphonat)

- Trichlormethylpropanol (TCMP)

- Quinaldin (2 Methylchinolin)

Belirtilen anesteziklerden suda kolay eriyen MS-222 1:20.000-1:30.000 (1 g+ 20-30 lt su) konsantrasyonlarında kullanılır. Balıklar sağımdan birkaç dakika önce anestezik madde bulanana suya yerleştirilirler. Sağım işlemi bittikten sonra balıklar tekrar oksijen yönünden zengin temiz suya bırakılırlar ve burada 2-3 dakika içinde normale dönerler.

Alabalık üretiminde sağımın ana kuralı işlemin kuru koşullarda gerçekleştirilmesidir. Çünkü yumurtanın su ile teması halinde spermanın yumurtaya giriş kapıcılığı olan mikropil 1-2 dakika içerisinde kapanır. Ayrıca erkek balıktan elde edilen sütün içerdiği spermatozoa'lar suda yaklaşık 1 dakika kadar yaşayabilirler. Bu nedenlerle sağımda damızlık balıkların bir bez yada en iyisi havlu ile kurulanmasıdır. 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 (Baran 1977, Erençin 1977).

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 sağılır ve bu yumurtaların üzerine de birden fazla erkeğin sütü sağılır. Dişi balıklar yılda bir defa sağıldıkları halde, erkekler 15 gün ara ile birkaç defa sağılabilirler (Brown ve Gratzek 1980).

Plastik bir küvete sağlan yumurta-süt karışımı elle veya plastik bir kaşıkla karıştırılır. Daha sonra bu karışım üzerine bir miktar temiz su ilave edilir. Yaklaşık 5 dakikada döllenmiş yumurtaların bir küvet içerisinde 30-45 dakika süreyle su alıp şişme işleminin tamamlanması beklenir. Bu evrenin sonunda yumurtalar birkaç defa temiz su ile yıkanarak kuluçka gereklerine yerleştirilir (Atay 1980).

Kuluçka

Balık üretiminde döllenmiş yumurtalardan embriyonal evrelerin (Morula, Blastula ve Gastrula) gelişimiyle yumurtadan larva çıkışının tamamlanmasına kadar geçen süreç kuluçka (Incubation) işlemi olarak adlandırılır.

Gökkuşağı alabalığının döllenmiş yumurtalarının kuluçkası için uygun su sıcaklığı 7-10 oC arasındadır. 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 döllenmiş yumurtalardan kaç gün sonra larva çıkabileceğinin gün-derece olarak göstergeleri farklı alabalık türlerine göre Tablo 6'da sunulmuştur (Bohl 1982).

Tablo 6. Farklı alabalık türlerinde kuluçka süreleri

Alabalık türü	Kuluçka süresi
	Gün-derece

Gökkuşığı alabalığı	320-360
Dere alabalığı	410-440
Kaynak alabalığı	430-450

Kuluçka döneminde 10 oC su sıcaklığında gökkuşığı alabalığının döllenmiş yumurtalarından 32 ila 36 gün sonra vitellus keseli (yedek besin keseli) larvalar çıkar. Larvaların çıkışında su sıcaklığı ile birlikte kalıtsal etki ve damızlıkların yaşı yanında, suyun oksijen içeriği ve ışık yoğunluğu gibi çevresel faktörlerde etkilidir. Alabalık yumurtaları embriyonal gelişme sürecinde ışık etkisine karşı aşırı duyarlıdırlar. Bu bakımdan 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 (Bohl 1982, Steffens 1981).

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 saprolegnia sp. mantarları kısa sürede enfeksiyona neden olur ve sağlıklı yumurtalara bulaşarak onların da ölmelerine neden olurlar. Bu hastalık odağı ölü yumurtalar, sağlıklı yumurtaları zedeledikten cımbız (yumuşak ahşap materyalden özel imal edilenler tercih edilmelidir), özel pens yada maşalar, tıpta kullanılan lastik parçaların ucuna 15-20 cm boyunda cam boru takılarak hazırlanan özel pipetler, ölü yumurtaların sifon edilmesi, tuz eriyiği (%10, 7'lik tuz eriyiğinde-960 g NaCl/8 lt su-ölü yumurtalar 3 dakikada dibe çökerler) ve fotosel sistemi ile çalışan elektrikli seçicilerden yararlanılarak ayıklanabilir. Fakat yinede fazla işçilik gerektirmesine rağmen en iyi sonuçlar elle temizlemeyle elde edilmektedir. Ölü yumurtaların canlı yumurtalardan ayırımında hangi yöntem tercih edilirse edilsin, bu işlem yumurtaların göz lekeli döneminde gerçekleştirilmelidir.

Döllenmiş yumurtalar göz lekeli döneme 200-220 gün-derece sonra ulaşırlar. Gözlekeli dönemde yumurtaların mekanik işlemlere duyarlılıkları azalır. Fakat döllenmeden yaklaşık 8 saat geçtikten sonrası ile göz lekesi oluşana kadar ki dönemde ise yumurtalar fevkalade duyarlıdırlar. Kuluçka döneminde mantarlaşmaya karşı koruyucu olarak kimyasal maddelerle yumurtaları ilaçlamak faydalı olmaktadır. Bu amaçla kullanılan kimyasal maddeler Tablo 7'de belirtilmiştir (Steffens 1981).

Tablo 7. Kuluçkada kullanılan kimyasal maddeler

Kimyasal maddenin adı	Kullanım konsantrasyonu	Süresi
Malahit yeşili	1-2 mg/lt	Günde 1 saat
Formol (%30)	1-2 mg/lt	Günde 15 dakika
Metilen mavisi	5-20 mg/lt	Günde 15 dakika

Bu maddelerin tamamı kuluçka sisteminin giriş suyuna ilave edilirler. Koşullara göre belirtilen tedavi 2 günde bir veya daha fazla süre arayla da uygulanabilir. Kuluçka döneminde yumurtalara saprolegnia enfeksiyonuna karşı en yaygın kullanılan kimyasal madde Malachit yeşilidir. Çoğunlukla oxalat formu, kristalize veya sıvı konsantrasyonu kullanılmaktadır. Maalesef günümüzde henüz Malachit yeşilinin yerini alacak zararsız ve aynı değerinde bir kimyasal madde bulunamamıştır. Bu dezenfeksiyon maddesinin son on yıldan beri yoğun

şekilde kanser etkisinden bahsedilmekte ve kullanılırken özenli davranılması gerektiği belirtilmiştir. Özellikle pazarlık balık üretiminde kullanımı yasaklanmıştır. Çünkü balığın etinde insan sağlığı için zararsız düzeye inene kadar 108 gün geçmesi gerekmektedir. Bu nedenle Almanya'da Malachit yeşilinin satışı 1988 yılı sonundan itibaren veteriner hekim reçetesine bağlanmıştır. Ayrıca kullanımı da yumurta ve larva dönemi ile 6 cm boyunda yavru balıklarla sınırlandırılmıştır (Baur ve Rapp 1988, Lindhorst-Emme 1990, Schlotfeldt ve Alderman 1995).

Balık yumurtalarının yüzeylerinde infeksiyon etkenlerinin bulunabildiği ve böylece hastalıkların yayılmasında rol oynadıkları bilinmektedir. Bu nedenle işletmelerin yumurta satışlarında, yumurtaların taşınmasından önce dezenfeksiyon işlemini uyguladıklarını garanti etmeleri istenmektedir. Bu hedefe yönelik olarak iyot preparatlarıyla banyo işlemine tabi tutulan yumurtaların, bu işlemin uygulanmadığı yumurtalara oranla daha az mantarlaştıkları bildirilmiştir (Bohl 1982).

İyot içeren dezenfeksiyon maddesi olarak yaklaşık %1 aktif iyot kapsayan Actomar K30 önerilmektedir. Alabalık yumurtalarının bu maddeyle dezenfeksiyonu için ideal iki dönem vardır.

Birinci uygulama zamanı döllenmeden 10 saat sonra yeşil yumurta dönemi, daha da iyi olan 2.ci dönem ise yumurtaların gözlekeli devresidir. Belirtilen dezenfeksiyon işlemi için 1 litre suya 15 ml Actomar K30 ilave edilir ve yumurtalara banyo uygulanır. Actomar K30 ile hazırlanan banyo solüsyonunun etkinliği rengi ile anlaşılır. Kullanılan eriyiğin rengi kahverengiden-sarıya kadar kullanılabilirliğini gösterir. Açık sarı renk oluştuğunda ise etkinliği garanti edilemez, hatta bazen tamamen etkisizdir (Baur ve Rapp 1988, Bohl 1982, Schlotfeldt ve Alderman 1995).

Kuluçka Tipleri

Alabalık üretim tesislerinde yaygın olarak kullanılan kuluçka tipleri ve temel nitelikleri Tablo 8'de belirtilmiştir.

Tablo 8. Kuluçka tipleri

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

Kuluçka kanalları

En eski ve halen günümüzde de yaygın olarak kullanılan kuluçka gereçleridir. Birkaç metre uzunluğunda kanal ve içerisine konulan

özellikle tabanları gözenekli materyalden yapılan, yumurta yerleştirilen tablalardan (Kasetlerden) oluşur. Tablalar arasında kanalda enine bölmeler vardır. Bu sistemde su tablaya alttan girer ve yumurtaların oksijenini sağladıktan sonra üstten çıkar. Kuluçka kanallarının boyları farklı olmakla birlikte 2-3 m uzunluk tercih edilmektedir. Yumurta tablaları ise 45x45 cm boyutunda kare şeklindedir. Yumurta tablalarının tabanı için 1,5 mm çapında yuvarlak delikleri olan alüminyum materyal kullanılması daha uygundur. Yumurta tablaları kuluçka

kanallarına üst üste değil, birbiri ardı sıra konulmalıdır. Kuluçka kanallarına 4-7 adet yumurta kaseti yerleştirilir. Bu kasetlere suyun kalitesine göre kuluçka için yumurtalar tek kat konulduğunda 5000 adet, çift kat konulursa 10.000 adet yumurta bırakılır. Kuluçka kanallarının herbirisine kuluçkanın ilk günlerinde 15 lt/dak. su girişi sağlanırken, bu miktar yumurtalardan larva çıkışına yakın 25 lt/dak düzeyine yükseltilir (Bohl 1982, Çelikkale 1994, Lindhorst-Emme 1990, Steffens 1981).

Bu tip kuluçkalıklar alt kısımları huni şeklinde olan, ilk kullanan kişinin ismine atfen zuger şişesi olarak adlandırılan ve genellikle 6,5-8 lt kapasiteli gereçlerdir. Daha az yer kaplayan, daha az suya gereksinim duyan ve kurulmaları kolay olan bu gereçlerin, kapasiteleri 30.000 ile 50.000 adet yumurtadır. Taban kısımları açık olan ve ters yerleştirilen bu şişelerin, huninin alt kesimi gibi daraltılmış boğaz kısmından verilen su girişinin basıncının yumurtalara zarar vermemesi için, ağız kısmına 3 cm yüksekliğinde cam boncuklardan (yaklaşık 6 mm çapında veya aynı büyüklükte çakıl taşları) oluşan bir katman yerleştirilir. Normal boyutta bir zuger şişesi için 1,5-3 lt/dak. su gereklidir. İki zuger şişesi için 0,25 x 0,50 m, çift sıralı 8 zuger şişesi için ise 0,50 x 1.00 cm'lik alana gereksinim vardır. 8-10 zuger şişesine yerleştirilen yumurta miktarı, kanal sistemi kuluçkalıklarda 36 adet kuluçka kanalına konulan yumurta miktarına eşdeğerdedir. Belirtilen miktarda kuluçka kanalı için, kuluçka evinde 35 m² yer ayırmak gerekir. Ayrıca zuger şişeleri fiyat bakımından da daha uygundur (Bohl 1982).

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 tablalara yerleştirilmesi zorunludur (Ekingen 1975).

İkinci tipte ise larvalar yemleme dönemi öncesine (serbest yüzme) kadar dolabın tepsilerinde tutulabilmektedir. Bunlar Veco (İSVİÇRE)-Dolapları olarak adlandırılırlar. 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 üsttendir, önce birinci tepsiye su dolar, daha sonra ikinci vd. ne devam eder. Bu dolaplarda 100.000 adet yumurta için 1,2-2,0 lt/dak. su yeterli olmaktadır (Bohl 1982).

Kuluçka döneminin sona erdiği günlerde 25-35 gün-derecede yada bir başka ifadeyle 10 oC su sıcaklığında 2,5 günde yumurtaların tamamından larva çıkışı tamamlanır. Bu arada ortamdaki yumurta kabukları sifonlanarak günde iki defa yumurta tablalarının delikleri tıkanmaması için ayıklanmalıdır. Yumurtadan çıkan larvalara Vitellus keseli larva denilir. Bunlar besin kesesi olarak da adlandırılan keselerini su sıcaklığına göre 12-17 günde tüketirler. Bu dönemde larvaların barındırıldığı gereçlerden en azından her iki günde bir beyaz renkli ölü yumurtalar yada ölen keseli larvalar veya deforme ve anomalili larvalar sifonlanarak uzaklaştırılmalıdır. Belirtilen temizlik işlemi yapılmadığı durumda hızlı bir şekilde mantar enfeksiyonu ile karşılaşılır (Lindhorst-Emme 1990)

Larvaların serbest yüzme dönemine ulaşmaları, besin keselerinin çoğunu tüketmeleri, larvaların yemlenmeye başlanmaları için önemli göstergelerdir. Vitellus keseli larvaların %10'u yem alma gücüne ulaştığında yada besin keselerinin 2/3'lük kısmını tükettiklerinde ve serbest yüzmeye başladıklarında yemlenmeye başlanmalıdır. Larvalar belirtilen evreye ulaştıklarında, kuluçka kanallarında yumurta tablaları arasındaki bölmeler kaldırılır, tablalarda bulunan larvalar yavaş bir şekilde kanallara stoklanırlar (Bohl 1982, Çelikkale 1994, İgler

1990, Steffens 1981).

Serbest yüzme devresine ulaşmış ve suda aktif hareket eden larvaların bakım ve beslenmelerine özen gösterilerek ortalama 1 g 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 kuluçka evinde tank yada 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’dir. Optimum üretim koşullarında hasatta üretim hedefi en azından 1 g bireysel ağırlıkta m³’de toplam 25 kg veya 25.000 ön büyütülmüş yavru olmalıdır (Steffens 1981).

Ön büyütme döneminde larvaların yetiştirilmesinde aşağıdaki önlemlerin alınmasında fayda vardır (Çelikkale 1994).

- Kaliteli su temini,

- Direkt güneş ışığından korumayla birlikte dolaylı aydınlık sağlama,

- Yavruların köşelerde veya belli noktalarda birikmelerinin önlenmesi,

- Yemlemenin sık olarak yapılması, fakat her defasında azar azar verilmesi ve yem artıkları ile dışıkların sürekli temizlenmesi gibi konularda özen gösterilmelidir.

Alabalık larvalarının ön büyütülmesinde genellikle 3-4 m uzunluk ve 40-80 cm genişlikte kanallar kullanılmaktadır. Genelde betonarme inşa edilirlerse de, hijyenik açıdan polyester kanallar tercih edilmelidir. Populasyonun stok yoğunluğu, kullanılan suyun miktar ve kalitesine bağlıdır. Bu kanallarda su değişiminin optimum düzeyi saatte 4-8 defa olmalıdır. Derinlikleri 30-80 cm olan bu kanallarda su yüksekliği balık boyutuna koşut 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/lt stok miktarları uygulanır. Belirtilen stok miktarları uygulandığında kanallarda saatte 4-8 defa su değişimi için 1-2 lt/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 (Bohl 1982).

Kapasitesi 2-4 m³, genelde polyester olan, fakat beton yada eternitten de imal edilen kanal tipi tanklarda iyi düzeyde oksijen içeren suyla 30.000-60.000 adet larva 6-8 hafta beslenir. Bu tanklara su girişi 20-40 lt/dak./m³ su, olmalıdır. Stok yoğunluğu 8-12 adet larva/lt. Bu tanklarda taban eğimi %1,5-2 olduğunda iyi temizlenme olanağı yaratır (Lindhorst-Emme 1990).

Bu tanklarda üst kısımdan basınçla geren su, tank içindeki suyu dairevi bir hareket halinde tutar. Dolayısıyla bu tankların her tarafında oksijen hemen hemen aynı düzeydedir. Bu tanklarda su çıkışı tabanın ortasındadır. Su 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 Fingerling (Parmak Büyüklüğünde Balık) Yetiştiriciliği Parmak büyüklüğünde yavru balık üretiminde stok materyali olarak ön büyütmesi yapılan genellikle en azdan 0,5-1 g bireysel ağırlıkta ve 4-5 cm boyunda yavrular kullanılır. Eğer ön büyütmesi yapılan yavruların stoklandığı havuzlarda ve kullanılan suda dönme hastalığına neden olan parazitin (*Myxosoma cerebralis*) sporları varsa, yavruların boyu en azından 6-7 cm olmalıdır. Çünkü belirtilen büyüklükteki yavruların omur ve kafa kemiklerinin kırık kısımları oldukça dayanıklılık kazanmıştır ve deforme olmaz hale gelmiştir (Bohl 1982). Parmak büyüklüğünde yavru balıkların yetiştiriciliği yapılan bütün üretim donanımlarının, yavru balıklar stoklanmadan önce hijyenik yönden önlemlerinin alınması zorunludur. Bu önlemlerin başında dezenfeksiyon gelir. Dezenfeksiyon etkisi sıcaklığa bağlıdır. Genel bir kural olarak, dezenfeksiyon maddesinin etkisi için 20 oC'da 30 dakika, 12 oC'da 1 saat, 4 oC'da 2,5 saat süre gereklidir. Dezenfeksiyon maddesi olarak genellikle formaldehid (Ticari adı Formol) tercih edilir. Konsantrasyon olarak %5'lik eriyik (5 kısım Formol + 32 kısım su) önerilmektedir. Metal olmayan materyaller için NaOH (Sodyum hidroksit) %2 oranında, yani 20 g NaOH (Sud kostik) 1 litre suya ilave edilerek kullanılmaktadır (Bohl 1982, Baur ve Rapp 1988).

Beton kanallarda 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. Bu durumda hasatta elde edilen ürün 50 kg/m³ olur ve yavru balıkların bireysel ağırlıkları 10-15 g yada 30 g'a ulaşabilir. Bu tip yetiştiricilikte yavruların defalarca yemlenmesi çok zaman alırsada, aynı zamanda günde iki defa temizlik yapılmalıdır (Bohl 1982). Yavru yetiştirme kanallarının 8-10 m uzunluk ve 1-2 m genişlikte olanları fingerling üretimi için esas yönünden 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 yada daha yüksek olabilir. Hasatta balık büyüklüğü ve su koşullarına göre 50 kg/m³ veya özellikle daha iyi koşullarda 100 kg/m³, ürün elde edilebilir (Steffens 1981).

Havuzlarda fingerling yetiştiriciliği

Parmak büyüklüğünde yavru balık yetiştiriciliği uygun koşullarda havuzlarda da yapılabilir. 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 (ortalama 1 m derinlikte) şeklinde düzenlenir. Bu tip üretimde 50.000 adet fingerling yetiştiriciliği için yaklaşık 10 lt/sn suya gereksinim vardır. Ayrıca hafif asidik karakterde 3-5 lt/sn suyla, örneğin 450 m² yüzleminde ve 1,5-2,3 m derinlikte havuzda ek havalandırma koşullarında 60.000-80.000 adet yavru ortalama 12-15 cm (2-3 kg/m²) boya kadar üretilir (Bohl 1982).

Ağ kafeslerde fingerling yetiştiriciliği

Ağ kafeslerde parmak büyüklüğünde yavru yetiştiriciliği pazarlık 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 tikanır ve böylece su değişimi engellenir. Ayrıca kafeslere stoklanacak yavru balıkların

genellikle ön beslemesi yapılmış

ortalama 1 g ağırlıkta olmaları nedeniyle, kafesten kaçmamaları için 4 mm göz açıklığında ağlar gereklidir (Beueridge 1987).

Belirtilen sorunlar dikkate alınarak ağ kafeslere stoklanacak yavruların en az 2 g ağırlıkta ve ağ göz açıklığının 6 mm olması daha uygundur. Ağ kafeslerde parmak büyüklüğünde yavru yetiştiriciliğinde stok yoğunluğu 300-500 adet/m³, yavru önerilmektedir. Bu tip yetiştiricilikte uygun su koşullarında yavru balıklar 8-10 cm boy yada 50 g ağırlığa kadar büyütülebilirler. Yalnız yavru balıklar büyüdükçe 1 cm balık boyu için 1 mm ağ göz açıklığı temel alınarak kafesin ağ torbası periyodik olarak yenilenmelidir (Kieckhäfer 1983, Steffens 1981).

Pazarlık (Sofralık) Alabalık Yetiştiriciliği

Yavruların fingerling (Parmak büyüklüğünde balık) üretiminde amaç, 140-150 günlük yemleme döneminde yavruları en azından ortalama 10 g bireysel ağırlığa ulaştırmaktır. Fakat daha iyisi 30 g bireysel ağırlığın üstüne çıkmak olmalıdır (Steffens 1981).

Pazarlık alabalık üretiminde genel olarak sofralık balık büyüklüğü 250-330 g/adet (4 yada 3 adet/kg) olarak kabul edilmektedir. Mutfaklık balık yetiştiriciliğinde havuz, kanal ve kafes sistemleri kullanılır (Bohl 1982, Çelikkale 1994, Steffens 1981).

Havuzlarda sofralık alabalık üretimi

Bu havuzların ölçüleri, kullanılan suyun miktarı ve kalitesi ile havuz yapılan arazinin topoğrafik durumu ve toprak yapısına göre büyük değişiklik gösterir. Havuzların beton yapılmasında zorunluluk yoktur. Toprak yapısı killi ve suyu tutma özel liğinde ise havuzların kullanımı, beton havuzlara bakarak daha fazla işçilik gerektirirse de, sabit yatırım gideri daha azdır. Beton havuzlarda dezenfeksiyon ile bakım daha kolay, yemleme ve balıkların kontrolü daha iyi, fakat yapım gideri ise yüksektir (Atay 1995, Çelikkale 1994, Emre ve Kürüm 1998).

Pazarlık alabalık besiciliğinin gerçekleştirildiği havuzların boyutları, genellikle 20-50 m uzunluk, 4-12 m genişlik ve en fazla 1.20 m derinlikte olmalıdır. Uygun stok yoğunluğu su değişimine ve kalitesine göre saptanır. Ayrıca yemleme, havuz hijyeni, teknik donanım kullanımı (Örneğin havalandırma gibi), üretim süresi gibi faktörlerde stok miktarını saptamada dikkate alınmalıdır (Lindhorst-Emme 1990, Steffens 1981).

Optimum yetiştirme koşulları ve tam değerli pelet yem kullanımı ile gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinde 8 aylık üretim sürecinde tüketim ağırlığına ulaşılabileceği beklenmelidir (Bohl 1982).

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 (Bohl 1982).

Havuzlara verilen su miktarı esas alınarak da stok miktarı hesaplanabilir. Buna göre iyi kalitede 1 lt/sn'lik su girişine göre hasatta 100-150 kg sofralık balık üretileceği hedefine yönelik stoklama yapılır. Pazarlık alabalık büyüklüğü 200-250 g baz alınarak, 1 lt/sn debi için

400-600 adet fingerling stoklanır (Çelikale 1994).

Kanallarda sofralık alabalık üretimi

Derinlikleri 50-65 cm, genişlikleri bir kaç 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'dür (Steffens 1981). Bu kanal tipi havuzlar, mekanik yemlemeye hastalıklarla savaşa ve otomatik seleksiyona uygun balık üretim tesisleridir (Atay 1995).

Yavru balıkların pazarlık boyuta kadar büyütülmesinde suyun akış hızı 1,5-3 cm/sn olmalıdır. Benzer veriler Amerikan kaynaklarına (Westers'e göre) tablo 9'da belirtilmiştir (Bohl 1982).

Tablo 9. Kanallar ve havuzlarda su akış hızı

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

Bir hektar yüzleminde kanal tipi havuzlarda 1000 lt/sn su ile 100 ton alabalık üretilir. Bu hesaplama havuzlarda yarı intensif yetiştiricilik yöntemindeki 100 kg balık/lt/sn su ile hesaplanan geleneksel eski üretim miktarına eşdeğerdir (Bohl 1982).

Kafeslerde sofralık alabalık üretimi

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 koşut olarak, son yıllarda kamunun da yönlendirmesiyle özel girişimciler tarafından tatlısu kaynaklarımızda da ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliği hızla yaygınlaşmaya başlamıştır (Atay 1994). Kafeslerde alabalık yetiştiriciliğinde öncelikli olarak su koşullarının uygun olması gerekir. Buna ilişkin koşullar Tablo 10'da özetlenmiştir. (Ruhdel 1977).

Tablo 10. Ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliğinde su koşulları

Nitelik	Miktar
Su sıcaklığı	20 oC'nin altında
Oksijen	6 mg/lt'nin üzerinde (sabahları)
PH	8'in altında
NH4	0,5 mg/lt'nin altında
Zehirli madde	Olmamalı
Su derinliği	4 m'nin üzerinde
Oksijen tüketimi	600 g/ton/saat

Kafesin yerleştirildiği ortamın tabanı ile kafesin ağ torbasının alt kısmı arasında en az 1 m aralık olmalıdır. Kafesin ağ torbası su ortamında geometrik şeklini tam olarak koruyamayacağından hacminin yaklaşık %15'i kaybolur. Kafesler uzun süre aynı yerde konuşlandırıldıklarında gölün yada göletin su kalitesini etkilerler. Sığ göllerde her üretim periyodunda kafeslerin yeri değiştirilmelidir. 10 m'den derin göllerde ise yer değiştirmeye gereksinim yoktur. 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. Yılın Mart ayında stoklanan yavrular Haziran ayı ortalarında, Eylül ayında stoklanan balıklar Aralık ayında hasat edilirler (Bohl 1982, Kieckhäfer 1983, Ruhdel 1977). 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. Örneğin Orta Avrupa göl ve baraj

göllerinde ağ kafeslerde yetiştiricilikte ağ göz açıklığı 14 mm olarak düzenlenir. Stok yoğunluğu olarak 90 adet 40 g ağırlıkta yavru/m³ esas alınır. Bu koşullarda 100 ton alabalık üretimi için 4x3x3 m boyutlarında yaklaşık 180 kafese gereksinim vardır. Uygun koşullar altında stok yoğunluğu 100 adet fingerling/m³, olarak uygulanabilir (Steffens 1981).

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 (Bohl 1982).

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. 20 m³ kapasiteli ağ kafeslere 700 adetten az balık stoklandığında, 1000 veya 1200 adet balık stoklamaya oranla büyüme daha yavaş olmuştur. Fakat 20 m³ kapasiteli ağ kafeslere 1200 adetten fazla balığın stoklanması da önerilmemektedir. Belirtilen maksimum stok yoğunluğu esas alındığında 1200 x 250 g = 300 kg balık üretilir. Aynı koşullarda bir sezon daha üretim yapıldığında 300 x 2 = 600 kg yıl sürecinde alabalık üretimi gerçekleştirilir. Göllerde ağ kafeslerde yılda 600 kg sofralık alabalık üretildiğinde ortama balıklar tarafından bırakılan dışkı 1 hektar havuz yüzleminin kendini temizleme gücünü etkilemez (Kieckhäfer 1983). Ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliğinde Kieckhäfer'e (1983) göre m³'e ortalama 50 g ağırlıkta yavru balıktan 60 adetten fazla stoklanmamalıdır. Bu stoklama miktarı uygulandığında ise 250 g sofralık balık bireysel hasat ağırlığına göre 15 kg balık/m³ ürün elde edilir.

Fakat literatür verilerine (Mann 1974, Falk 1968) göre 20-30 kg/m³, mutfaklık alabalığı ağ kafeslerde üretmek olasıdır (Kieckhäfer 1983). Ağ kafeslerde gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği deniz ortamında da gerçekleştirilebilir (Atay 1994). Çünkü gökkuşağı alabalıklarının tuz konsantrasyonuna toleransları balıklar büyüdükçe artmaktadır. Yavru balıkların ağırlıkları 50 grama ulaştığında %0 12-15 tuz konsantrasyonunda, %0 0-1'lik konsantrasyona oranla büyümeleri %70 daha iyi olmaktadır. Parmak büyüklüğünde yavru balıklar sofralık balık büyüklüğüne kadar %30 tuzlulukta ve bununda üstünde konsantrasyonda deniz suyunda beslenebilirler (Steffens 1981).

ALABALIKLARIN BOYLANMASI

Alabalıkların sınıflandırılması yada 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) olgusuyla karşılaşılır. Bu sakıncanın yanında verilen yem büyük balıklar tarafından alınır ve küçük balıklar ise yetersiz düzeyde beslenirler. Böylece yem dağılımının dengesiz olması bakımından büyük balıklar ile küçük balıklar arasındaki büyüklük farkı giderek artar. Sonuçta birim canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı (yem değerlendirme değeri) artar, bir başka tanımla yem değerlendirme oranı (FQ yada FCR= Food Conversation Rate) olumsuz yönde etkilenir (Vollmann-Schipper 1975).

Alabalık üretiminde yavru balıkların boylarına göre ilk seleksiyonu, larvaların 6-8 hafta beslenmesinden sonra, yani ön büyütme dönemi sonunda yavruların yaklaşık 1 g ağırlığa ulaştığında gerçekleştirilmelidir. Bu işlemin uygulanmasında sabit yada 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 seleksiyon yapmak zorunludur. Bütün balıklar aynı büyüklükte olurlarsa, günlük yem gereksinimi daha doğru ve havuzun toplam kapasitesi daha kolay tahmin edilir (Atay 1995, Bohl 1982). Hem yavru balıklar hem de daha büyük balıkları sınıflandırmada ise ızgaraları ayarlanabilen, havuzlara ve kanallara monte edilebilen boylama sistemleri kullanılabilir. Bu sistemin ızgara aralığını 1,6-21 mm arasında ayarlamak mümkündür (Atay 1995). Ayrıca alabalıkları aynı anda ikiden fazla boya ayırmak için su püskürtme ve titreşim esasına göre çalışan sınıflandırma

makinalarından da 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 yapabildiği sistemlerin kullanılması önerilmektedir (Vollmann-Schipper 1975, Iglar 1990).

Yavru Alabalıkların Sınıflandırılması

Alabalıkların boylanmasının pratikte iki önemli yararı vardır. Bunlar:

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

Yavru balık üreticileri yavru balıkları satış için pratikte 6 sınıfa ayırmaktadırlar. Bu sınıflar ve balık boyutları Tablo 11'de sunulmuştur (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 11. Yavru balık sınıfları

SINIF	BALIK BOYU
I	6-8
II	8-10
III	10-12
IV	12-15

V	15-18
VI	18-21

Alabalık Yavrularında Boy-Ağırlık İlişkisi

Alabalık yavrularının boy, ağırlık ve sayısal ilişkileri ise Tablo 12’de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 12. Alabalıklarda boy, ağırlık ve adet bağlantısı (Einsele’ye göre)

Boy cm	Ağırlık g	Adet/kg
2	0,1	10.000
3	0,3	3.300
4	0,7	1.400
5	1,4	715
6	2,4	410
7	4,0	255
8	5,7	175
9	8,0	125
10	11,0	90
11	15,0	67
12	20,0	50
13	25,0	40
14	30,8	32
15	38,0	26
16	46,0	22
17	55,3	18
18	65,6	15
19	77,5	13
20	90,0	11

Alabalık yavrularının pazara sunumunda sınıflandırma ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Örnek olarak Avusturya’da tercih edilen sınıflandırma Tablo 13’de görülmektedir (Iglar 1990).

Tablo 13. Yavru balıkların sınıflandırılması

Balık boyu cm	Adet/kg	Ortalama adet/kg
5-7	660-270	465
7-9	270-120	195

9-12	120-50	85
12-15	50-30	40
15-20	30-10	20
20-25	10-5	7,5
25'den büyük	5-1	3

ALABALIKLARIN YEMLENMESİ

Gökkuşuğu alabalıklarının yemlenmesinde öncelikli olarak aşağıdaki faktörler dikkate alınmalıdır (Ruhdel 1977).

a- Su sıcaklığı

b- Suyun oksijen içeriği

c- Suyun alkalinitesi

d- Stok yoğunluğu

Yemin İçeriği

Gökkuşuğu alabalığının yetiştiriciliği için optimum su sıcaklığı 15-20 oC olmasına karşın, yemlemeye uygun su sıcaklığı ise 14-16 oC'dır. Gökkuşuğu alabalıklarının larva yeminde %40, yavru yeminde %30 ve sofralık balıkların yeminde ise %30 protein bulunması genel kullanım oranlarıdır. Bu oranlar larva yeminde %50'ye, mutfaklık balık beslenmesinde %46'ya kadar yükseltilebilmektedir. Yemleme metodu, su ve işletme koşullarına göre seçilir. Alabalık yemlerinde yağ içeriği başlangıçta %4-5 oranında önerilmektedir. Rasyonda protein miktarının yüksekliği ile birlikte yağ oranı %8'e kadar artırıldığında, yem değerlendirme ve balığın et kalitesi iyileşir. Alabalık pelet yemlerinde %8-12 oranında yağ ve %42-50 oranında protein üst sınır olarak kabul edilmektedir (Ruhdel 1977). Avrupa'da tanınmış bazı firmaların ürettikleri alabalık ticari besi yemlerinin içerikleri Tablo 14'de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 14. Alabalık besi yemi içerikleri

İRMA	YEMİN ADI	İÇERİK				Kg. YEMDE İLAVE MADDE		
		Ham protein	Ham yağ	Kül	Ham selüloz	Vitamin A İ.Ü	Vitamin D3 İ.Ü.	Vitamin E mg
Ecoline, Danimarka	Ecolife 18	%42	%24	%6	-	Açıklanmamış		
Trouvit, Milkivit	Bio 40	%40	%11	%9	%4	38.000	2000	50
Panto	Forellengold 40	%40	%8	%10	%2	20.000	650	100
Alma	Forellenfutter	%41	%10	%14	%2,5	15.000	1875	65

Yem Tüketimi Dağılımı

Alabalık üretim tesislerinde yem tüketimi işletme giderleri içerisinde yaklaşık %50-60 oranıyla en büyük payı oluşturur, İşletme giderinin yaklaşık 2/3'ünü oluşturan yemin yıl sürecinde kullanımının üretim dönemlerine göre dağılımı Tablo 15'de görülmektedir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 15. Alabalık üretim işletmelerinde yem tüketiminin üretim dönemlerine dağılımı

Yemleme dönemi (balık büyüklüğüne göre)	Yıllık yem gereksinimi %
I Kuluçka evinde larva besleme ve ön büyütme	%2-4
II Havuzlarda yavru yetiştiriciliğinden bir yaşına kadar	%30-35
III Bir yaşından iki yaşına kadar	%50-60
IV Damızlık balıklar (3-6 yaş)	%8-12

Tablo 15'de görülen dönemlerden kuluçka evinde larvaların yemlenmesi günde 8-12 defa yapılmalıdır. Yem balıklara su yüzeyine serpilerek verilmelidir. Larva besiciliği döneminde 2000 adet larva için yem gereksinimi ilk bir ay yaklaşık 1 kg, ikinci ay ise 2 kg olarak hesaplanmalıdır (Bohl 1982). Daha sonraki dönemlerden yavru yetiştiriciliğinde yemleme sıklığı günde 3-4 defa, pazarlık balık besiciliğinde ise günde 2 defa olmalıdır. Balıklara haftada bir gün yemleme yapılmamalıdır (Ruhdel 1977).

Yemin Boyutu

Alabalıkların yemlenmesinde özellikle larva ve yavru dönemlerinde yemin boyutunun balıkların ağız açıklığına uygunluğu çok önemlidir. Bu konuya ilişkin veriler Tablo 16'de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 16. Yavru balıkların büyüklüklerine uygun yem boyutları

Yavru yemi granül yada 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
---------	-----------	-----

Yemleme ve Su Sıcaklığı

Alabalık besiciliğinin bütün evrelerinde su sıcaklığının etkisi yadsınmaz. Çünkü su sıcaklığı en başta suyun oksijen yönünden doymuşluğunu etkilemekle birlikte, aynı zamanda balıkların metabolizma hızına da tesir etmektedir. Yavru yetiştiriciliğinin ilk haftalarındaki yemlemede, su sıcaklığının etkisine ilişkin özgün örnek Tablo 17’de görülmektedir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 17. Farklı su sıcaklıklarında yavruların yemlenme sonuçları

Yemleme zamanı (Ön büyütme)	g/1000 adet yavru	
	9,5 oC	15 oC
2. Hafta	250	400
3. Hafta	400	600
6. Hafta	600	1000
Hafta	900	1400

Tablo 17’deki verilerin elde edilmesinde 4 m³ hacminde kanal tipi küvetlerde, yetiştirme için ideal su sıcaklığı olan 15 oC’da başlangıçta 100.000 adet olan stok yoğunluğu, 5. haftadan itibaren 60.000 adete indirgenmiştir.

Yemleme Zamanı

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

1. Yemleme 07.00-08.000 saatlerinde
2. Yemleme 11.00-12.00 saatlerinde
3. Yemleme 14.00-15.00 sularında

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

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

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 kalıtımsal

kökenli büyüme performansına bağlı bir durum olarak kabul edilse de, Tablo 18’de normal koşullarda gerçekleşmesi olası besi süreleri verilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 18. Sofralık balık besi süreleri

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

Yem Değerlendirme Oranı

Balık yetiştiriciliğinin verimliliğinin ölçütü olarak birim balık üretimi için harcanan yem miktarı kullanılmaktadır. Çünkü balık üretiminde girdilerin büyük çoğunluğunu yavru, işçilik ve yem giderleri oluşturmaktadır. Bu üç gider içerisinde de en büyük paya yem sahiptir. Belirli koşullar altında farklı kalitede 3 çeşit yemle yürütülen gökkuşacağı alabalığı besiciliğine ilişkin veriler Tablo 19’da görülmektedir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 19. Farklı yemlerle besleme sonuçları

Havuz büyüklüğü (200 m ²)		Kapasite 250 m ³	
Deney süresi		8 hafta (Eylül/Ekim)	
Su sıcaklığı		11 oC	
Havuz girişte O ₂		8,5 mg/lt	
Savakta O ₂		5 mg/lt	
Deney havuzuna stok miktarı		5000 adet gökkuşacağı alabalığı yavrusu	
Yavru balıkların stoklama ağırlığı 105 g			
Yemin fiyatı DM	Yem tüketimi kg	Canlı ağırlık artışı kg	Yem değerlendirme oranı FQ yada FCR
1.30 DM	650	580	1,12
1.45 DM	750	740	1,01

1.65 DM	725	685	1,05
---------	-----	-----	------

Tablo 19’da görülen veriler irdelendiğinde birim balık üretimi için harcanan yem, yani yem değerlendirme oranı kadar, yemin fiyatında çok önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Yemleme Oranı

Alabalık üretiminde başarılı besiciliğin temelini balıkları canlı ağırlıklarının %’si olarak doğru oranda yemlemek oluşturur. Yemleme oranını saptamada stok miktarı, su kalitesi ve miktarıyla birlikte, yetiştirme ortamında su değişimi gibi bir çok faktör dikkate alınabilir. Fakat balıklara günlük olarak verilecek yem miktarını saptarken iki ana ilke unutulmamalıdır. Bu iki ilke (Iglar 1990):

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

Su sıcaklığı baz alınarak alabalık popülasyonuna canlı ağırlıklarının %’si olarak günlük verilecek yem miktarı Tablo 20’den yararlanarak saptanır (Kieckhäfer 1983).

Su sıcaklığı Co	Balıkların canlı ağırlığının %’si olarak yemleme oranı	Yemleme sıklığı Gün
2 o’nin altı	Yemleme yapılmaz	-
2-3	% 0,5	2 x haftalık
3-4	% 0,5	5 x haftalık
4-5	% 1,0	5 x haftalık
5-6	% 1,5	5 x haftalık
6-7	% 2,0	5 x haftalık
8-12	% 3,0	6 x haftalık
12-18	% 3-4	6 x haftalık
18 oC’nin üzeri	% 3 ve daha az	5 x haftalık

Alabalıkların beslenmesinde günlük olarak verilecek yem miktarını tespit etmede, yine su sıcaklığının esas alındığı, fakat balıkların ortalama bireysel ağırlık ve boylarına göre gruplandırıldığı ve pratikte uygulanan yemleme oranları Tablo 21’de gösterilmiştir (Iglar 1990).

Su sıcaklığı oC	Stok’un canlı ağırlığının %’si
--------------------	--------------------------------

4	1,7	1,3	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8
6	1,7	1,5	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0
8	2,0	1,5	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2
10	2,5	2,2	1,7	1,8	1,5	1,4	1,4	1,4
12	2,0	2,2	2,0	2,0	1,8	1,5	1,5	1,5
14	2,0	2,0	2,4	2,0	2,0	1,8	1,7	1,6
16	2,0	2,0	2,8	2,3	2,0	1,8	1,7	1,6
Balık adedi/kg								
	200-80	80-40	40-25	25-15	15-10	10-8	8-6	5
Ağırlık, g/adet								
	3,8-11	11-25	25-38	38-65	65-90	90-135	135-180	180'den fazla
Boy, cm								
	7-10	10-13	13-15	15-18	18-20	20-23	23-25	25'in üzeri

Alabalık Yemleme Yöntemleri

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

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 band sistemi ile çalışan yemlikler ve hava basınçlı yem otomatlarıdır (Çelikkale 1994).

Sarkaçlı yemliklerde bir yem deposu, yemin düşmesini ayarlayan bir mantar, mantara takılan ve su içerisine uzayan bir çubuk bulunur. Balık havuzda yüzerken çubuğa dokunduğunda belli miktar yem suya dökülür. Bu sistemi balık 1-2 günde öğrenebilmektedir (Kieckhäfer 1983).

Band sistemi yemliklerde, saat benzeri mekanizma yardımıyla yürüyen band üzerine yem konur. Band ilerledikçe yada döndükçe bandın yanlarından suya yem dökülür. Bu bandlar çalar saatlerin belirli zamana ayarlanarak kurulmasına benzer şekilde çalışırlar ve belirli zaman aralıklarıyla yavru yada özellikle larva yetiştirme kanallarına düzenli bir şekilde yem bırakırlar (Bohl 1982). 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 (Lindhorst-Emme 1990).

ALABALIKLARIN TAŞINMASI

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

- 1- Alabalıkların havuzlardan hasat sonrasında aşırı stresli oldukları bilinmeli,
- 2- Balıkların solungaçları temiz olmalı,
- 3- Balıklara havuzun taban yapısının kokusu sinmiş olabilir. Özellikle havuzlarda bulunan alg, çamur ve balçık vd. leri direkt olarak balığın etini etkiler.
- 4- Balıkların sindirim sistemi boş olmalıdır. Çünkü taşıma sırasındaki stresin etkisiyle balıkların barsak içeriğinin taşıma suyuna boşaltılmasıyla oluşacak bulanıklık taşımada büyük sorunlar yaratır (Lindhorst-Emme 1990).

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 22’de özetlenmiştir (Koch et.al. 1976).

Su sıcaklığı	Oksijen doymuşluğu
5 oC	12,74 mg. O ₂ /lt
10 oC	11,25 mg. O ₂ /lt
15 oC	10,07 mg. O ₂ /lt
20 oC	9,10 mg. O ₂ /lt
25 oC	8,27 mg. O ₂ /lt
30 oC	7,52 mg. O ₂ /lt
Toplam 1 kg ağırlıkta alabalığın 1 saatte tükettiği oksijen miktarı	
10 oC su sıcaklığında 100 cm ³	
25 oC su sıcaklığında 250 cm ³	

Alabalıkların canlı olarak taşınması aşamasında taşıma gereçlerindeki balıkların oksijen

gereksinimleri, oksijen tüplerinden yararlanarak taşıma suyuna oksijen verilerek karşılanır. Piyasada satılan oksijen tüplerinin özel likleri Tablo 23’de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 23. Farklı kapasitede oksijen tüplerinin nitelikleri

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

Alabalıkların farklı büyüklük dönemlerinde taşınmalarında belirli sürede gereksinim duyulan oksijen miktarları Tablo 24’de görülmektedir (Lindhorst-Emme 1990).

	Kg		
Larva	10	1	20
Yavru balık	20	1	30
Sofralık balık	25	1	35

Alabalıkların canlı olarak taşınmaları öncesi havuz yada yavru yetiştirme kanal veya tanklarından yakalanmalarında ve taşıma kaplarına stoklanmalarında yararlanılan kepçelerde kullanılan ağ materyalin iplik kalınlığı ve ağ göz açıklıkları Tablo 25’de gösterildiği gibi olmalıdır (Lindhorst-Emme 1990).

Balık Büyüklüğü	İplik Kalınlığı	Ağ Göz Açıklığı
cm	nm	mm
Küçük yavru	20/15	6
9-12	20/18	8
13-18	20/18	11
20-24	20/21	15
25'den büyük	20/24	19

Yavru Balıkların Taşınması

Alabalık yavruları özellikle küçük dönemlerinde plastik torbalarda oksijen ilave edilerek taşınırlar. Plastik torbalar 50 cm genişlik ve 1.20 m yükseklik boyutlarında dayanıklı materyalden üretilmiş olmalıdır. Plastik torbaların 1/3’üne temiz, soğuk su konur; 2/3’üne ise saf, gaz formunda oksijen doldurulur. Bu torbalarla 10-15 lt su içerisinde, 4-6 hafta yemlenmiş 1000 adedi 400-700 g olan 2000-3000 adet yavru emniyetli bir şekilde taşınabilir. Fakat yavruların taşınma ortamının su sıcaklığının, buldukları havuz suyu sıcaklığı ile aynı olması zorunludur. Dayanıklı plastikten üretilen torbalarla 15-20 lt su hacminde 12-15 cm

boyda olan 100 adet, toplam 2,5-3 kg yavru balığın taşınması mümkündür (Lindhorst-Emme 1990).

Alabalık yavruları oksijen yönünden zenginleştirilmiş taşıma kaplarında (tanklarında) da taşınabilir. Bu tip taşımada 30-40 lt 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. Taşıma tanklarının kapasitesi 100 lt olduğunda, 10-12 kg ön büyütmesi yapılmış yavru veya 15-20 kg parmak büyüklüğünde balık (Fingerling) taşınabilir.

Sofralık Balıkların Taşınması

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

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

Tam donanımla tankların monte edildiği ağır vasıtalarla oksijen miktarına bağlı olarak 4000 km yada daha fazla uzaklıklara 50-60 saat sürede sorunsuz olarak mutfaklık alabalık taşıyabilmek olasıdır (Lindhorst-Emme 1990). Çekici güçleri 1,5 ton ile 32 ton arasında değişen taşıma vasıtaları ile pazarlık balık taşınabildiği gibi küçük yavruları (larva) ve büyükçe yavruları (Fingerling) da taşımak olanak içerisindedir. Fakat 500 lt'de 75 kg, 1000 lt'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.

Alabalık Yumurtalarının Taşınması

Gökkuşaağı alabalığının yetiştiriciliğinin dünya genelinde yayılmasında, döllenmiş yumurtalarının uygun koşullarda sorunsuz bir şekilde kıtalararasında kolayca taşınabilmesinin önemi yadsınamaz. Gökkuşaağı alabalığının yumurtalarının döllenmesinden sonra 24-36 saat içerisinde daha çok kısa mesafelerde işletmeler arası taşındığı bilinmektedir. Bu sürede yumurtalar henüz duyarlı döneme ulaşmamışlardır. Fakat gökkuşaağı alabalığı yumurtaları en emin bir şekilde göz lekeli oluştuktan sonra en uzak mesafelere dahi taşınabilmektedir. Çünkü gökkuşaağı alabalığının döllenmiş yumurtaları göz lekeli dönemde mekanik darbelere, sarsıntılara ve elden geçirme, sayım, tartım, ölçüm vd. işlemlere karşı oldukça dayanıklı konuma ulaşmışlardır. Alabalık yumurtalarının sayımında, örneğin üzerinde yumurtanın yerleşmesine uygun çukurlukları olan sayım plakalarından yararlanılmaktadır. Bu plakaların kapasitesi 200 adet yumurtadır.

ALABALIK BİYOLOJİSİ ve YETİŞTİRME TEKNİKLERİ

Doç.Dr.Fikri AYDIN

A.Ü. Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü. 06110 ANKARA

Yaşam ortamı bakımından berrak, temiz, serin ve oksijen yönünden zengin suları tercih eden alabalık halkımız tarafından özellikle etinin lezzetli oluşuyla anımsanan balıklar arasında bulunmaktadır. Alabalık türleri sistematikte *Salmonidae* familyasında yer alırlar. Morfolojik bakımdan yağ yüzgeci ile karakterizedirler. *Salmonidae* familyasında ekonomik yetiştiricilik ve doğal suların balıklandırılması için önem arz eden çeşitli alabalıklar üç cinsin türleridir.

Bu cinsler :

a- *Salmo*

b- *Salvelinus*

c- *Oncorhynchus*

Dünya genelinde en çok tanınan alabalık türleri aşağıda gösterilmiştir (Bruno ve Poppe 1996).

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

Ülkemizin yerel alabalık alt türleri ise şöyle sıralanabilir (Çelikkale 1994).

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

Yukarıda belirtilen alabalık türleri içerisinde yetiştiriciliği en yaygın olanı Kuzey Amerika kökenli Gökkuşacağı alabalığı olmuştur. Gökkuşacağı alabalığı ile Kaynak alabalığı hemen hemen aynı yıllarda yaklaşık 120 yıl önce Kuzey Amerika'dan Avrupa'ya getirilmelerine karşın kültür koşullarına uygun niteliklerinden dolayı Gökkuşacağı alabalığı yetiştiriciliği hızlı bir artış

göstermiş ve günümüzde bir endüstri haline gelmiştir. Gökkuşaağı alabalığının yetiştiriciliğe uygun özel likleri aşıağıdaki başlıklar halinde belirtilebilir (Steffens 1981).

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

Gökkuşaağı alabalığının Türkiye’de yetiştiriciliği ise 1970’li yıllarda kamu ve özel girişimciler tarafından başlatılmıştır. Dünya genelindeki kültür balıkçılığının gelişimine koşut olarak ülkemizde de özellikle üstün yetiştirme avantajları nedeniyle Gökkuşaağı alabalığı üretimi büyük aşamalar katetmiştir. Önceleri küçük işletmeler tarafından gerçekleştirilen Gökkuşaağı alabalığı üretimi, 1990’lı yıllardan itibaren entegre üretim tesislerine dönüşmüştür. Hatta günümüzde ülkemiz Gökkuşaağı alabalığı üreticileri Avrupa’ya füme halinde işlenmiş ürün ihraç eder duruma erişmişlerdir.

SU KOŞULLARI

Alabalık yetiştiriciliğinde kullanılacak su kaynağının orijini ve kalitesinin yüksek nitelikte olması arzulanan bir olgudur.

Kaynak Tipleri

Alabalık yetiştiriciliğinde yararlanılan su kaynaklarının başlıcaları şunlardır (Leitritz 1974).

- Kaynaksuları
- Dere veya ırmak suları
- Göl veya gölet suları
- Yeraltı suları

Kaynak Suları

Kaynak suları genellikle yerkürenin yüzeysel yada derin katlarından çıkmalarına bağlı olarak kaliteleri farklılık gösterir. Yaklaşık 40 m gibi yüzlek katlardan çıkan kaynak sularının miktar ve kalitesi yağmur ve kuraklığa bağlı olarak değişkenlik gösterir. Fakat oksijen düzeyleri yüksek, CO₂ miktarları düşük, su sıcaklığı ise 6-12 oC arasındadır. Yer kabuğunun 1000 m ve daha derin tabakalarından köken alan kaynak sularının miktar ve kalitesi aynı, fakat ekseriya oksijen miktarları litrede 4 mg’ın altında, CO₂ düzeyleri ise litrede 50 ppm’in üzerinde, su sıcaklığı ise 8-10 oC seviyesindedir.

Dere veya Irmak Suları

Irmak veya derelerin kaynaktan ilk birkaç yüz metrelik kesimlerinin su kalitesi aynı ve

kirlenmemiştir. Orta ve alt kesimleri ise tarım, gübreleme, endüstri ve evsel atıkların etkisi altındadır. Fakat dere ve ırmakların su kalitesindeki belirtilen bu olumsuzluklara karşın, su miktarları çok fazladır. Kaliteli bir kaynaktan köken alan dere veya ırmak gibi akarsular litrede 8 mg'ın altında CO₂'e sahip olmakla birlikte, sıcaklıkları yıl bazında 6-12 oC arasında oldukça değişkendir.

Göl veya Gölet Suları

Bu tip suların kalitesi de endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerin etkisiyle mevsimsel olarak farklılık gösterir. Göl suları da yüksek düzeyde oksijen ve düşük miktarda CO₂ içermeleriyle tanınırlar. Fakat 10 m den daha derin göllerde yaz aylarında su kütesinin yüzey kesimlerinde su sıcaklığı 20 oC'a yükselinebilir, yüzeyin yaklaşık 4 m altında ise 15-16 oC sıcaklıkta su bulunur.

Yeraltı Suları

Genelde kaynak veya iyi kalitede dere suyuna yakın kalitede sulardır. En büyük avantajları daima aynı miktar ve kalitede olmalarıdır. Fakat yerüstüne çıkarmada ekseriya yüksek düzeyde enerji giderine gereksinim duyulur. Ayrıca oksijen yönünden zenginleştirmeye de gereksinim vardır.

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 gözardı 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 (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 1. Alabalık yetiştiriciliğinde çeşitli su parametreleri sınır değerleri

Parametre	Sınır Değeri
Sıcaklık	20 oC'a kadar
Oksijen	7 mg/lt'nin üzerinde
PH	5,5-8,5
Asit Bağlama Kapasitesi (SBV)	1,5 Vol/m ³ 'ün üstünde
Ammonium	1,0 mg/lt'e kadar
Demir, toplam	0,5 mg/lt'e kadar
Nitrit	0,2 mg/lt'e kadar
Nitrat	10 mg/lt'e kadar
Potasyumpermanganat tüketimi (KmnO ₄)	40 mg/lt'e kadar
Kimyasal oksijen gereksinimi	40 mg/lt'e kadar
Biyokimyasal oksijen gereksinimi	15 mg/lt'e kadar
Oksijen tüketimi	6 mg/lt'e kadar
Serbest CO ₂ (Larvalar için)	15 ppm/lt'nin altında
Serbest CO ₂ (Sofralık balıklar için)	30 ppm/lt'nin altında

Kuluçka Evinde Su Kriterleri

Döllenenmiş yumurtaların kuluçkasının gerçekleştirileceği kuluçka evine verilecek suyun kalitesine daha fazla özen göstermenin yararları yadsınmaz. Alabalık yumurtalarının kuluçkası ve larvaların gereksinimi için mümkün olduğu kadar temiz ve kirlenmemiş su kullanılmalıdır. Bu bakımdan kuluçka evine verilen suyun önceden filtre edilmesinde fayda vardır. Kuluçka evinin büyüklüğü döllenmiş yumurta miktarı ve kullanılan kuluçka gereçlerinin tipine bağlıdır. Orta büyüklükte bir kuluçka evinin su gereksinimi saniyede 3-5 litredir. Kuluçka evinde kullanılacak suya ilişkin uygun değerler Tablo 2’de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 2. Kuluçka evi suyunun nitelikleri

Su sıcaklığı oC	Oksijen	PH	Asit bağlama kapasitesi	Serbest CO2
8-10	9-11 mg/lt. Doymuşluk değeri %80-100	6,5-7,5	2-5 ml/lt. veya daha fazla	20 ppm/lt’nin altında
* Demir ve Aminoium mümkünse ya olmamalı veya çok az				

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 donanımlarda etkilidir. Örneğin 1000 m² havuz yüzlemi için saniyede 8 litre kaynak veya iyi kalitede dere suyuna gereksinim vardır. Bu örnekte teknik donanımlardan yararlanmaksızın 400-500 kg alabalık üretilebilir. Fakat ilave olarak havalandırma gibi ilave tekniklerden yararlandığında ise yılda 1500-2000 kg alabalık üretmek mümkün olabilir. 1000 m²’den büyük ve 3 m’den derin havuzlarda, küçük havuzlara oranla daha az suya gereksinim vardır. Böyle havuzlarda rüzgarın etkisiyle suyun kalitesi olumlu etkilenebilirse de işçilik yönünden büyük havuzlarda çok büyük güçlüklerle karşılaşılır. Diğer yandan akarsu kanallarında yetiştiricilikte geleneksel havuz yetiştiriciliğine göre 10-20 misli daha fazla suya gereksinim vardır. Yani 1000 m² yüzleminde akarsu kanalında alabalık yetiştiriciliği için saniyede 80-160 litre suya ihtiyaç vardır. Alabalık üretiminde işletme tiplerine göre stoklama miktarları Tablo 3’de görülmektedir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 3. Alabalık üretiminde yoğunluk aşamaları

	ekstansif	yoğun	çok yoğun	
	geleneksel havuz yetiştiriciliği	yeni tesis tipleri		
tesis türü	toprak havuz kanal tipi havuz	ağ kafes	tank-silo	TANK
su yenilenmesi	düzenli akinti	çevreleyen su	düzenli akinti	dolaşimli su değişimi
ilave oksijen temini	gerekirse havalandırma		havalandırma veya oksijenlendirme	

besleme	tam değerli karma yem				
stok yoğunluğu kg/m ³	0,1-0,8	2-20	20-50	40-70	40-801 20-402
	1- tanklarda				
	2- tam dolaşım				

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 50-75 kg mutfaklık balık üretilebileceği şeklindeydi. Fakat günümüzde yaygın kanı saniyede 1 litre suyla 100-150 kg sofralık balık üretilmesine dönüşmüştür (Bohl 1982).

Günümüzde balık üretim miktarı genellikle m³'de 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. Hatta Fransa'nın Brötanya yöresinde havalandırılmalı havuzlarda m³'de 100 kg balık üretimi gerçekleştirildiği bildirilmiştir (Bohl 1982). Benzer üretim miktarlarına su değişiminin saatte 5-10 defa gerçekleştirildiği tanklarda m³'de 50-100 kg'la ulaşılmıştır (Steffens 1981).

Alabalık üretiminde su miktarı kadar kullanılan suyun sıcaklığı ve yetiştirme ortamına stoklanan bireylerin ortalama canlı ağırlığının dikkate alınması gerekmektedir. Bu faktörlerin dikkate alınmasıyla saniyede 1 litre su girişiyle yoğun üretim koşullarında üretilebilecek balık miktarları Tablo 4'de sunulmuştur (Steffens 1981).

Su sıcaklığı	Yavru	Yavru	Besi balığı
oC	ortalama 1 g Kg	ortalama 10 g Kg	ortalama 100 g. Kg
5	30	50	60
10	25	40	50
15	15	25	30
20	10	20	25

Belirli bir miktar su ile üretilebilecek balık miktarının saptanmasında yararlanılan bir diğer kriter suyun oksijen içeriğidir. Buradaki birinci temel ilke toplam 1 kg alabalığın 1 saatte tükettiği oksijenin esas alınmasıdır. Bu yöntemde 50 g'dan küçük balıkların toplam 1 kg'nın 1 saatte 500-600 mg oksijen tükettiği, 50 g'dan daha büyük balıkların ise toplam 1 kg'nın 1 saatte 400-500 mg oksijen tükettiklerinin dikkate alınmasıdır. 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. Bu veriler esas alınarak (Steffens 1981),

Örneğin havuzlara girişte litrede 11 mg oksijen içeren debisi saniyede 100 litre olan bir su kaynağı ile 50 g'dan küçük balıklar stoklandığında üretilebilecek sofralık balık miktarını

hesaplamak gerekirse,

Oksijenden yola çıkılarak üretilecek balık miktarını hesaplamada ikinci temel ilke 1 kg yemin balık tarafından tüketilmesinde harcanan oksijenin esas alınmasıdır. Bu tip hesaplamada yararlanılan formül aşağıda gösterilmiştir (Bohl 1982).

$d = \text{debi} = \text{litre/sn}$

2= Beslenme fiziolojisi bakımından saptanmış katsayı

Bu formüle göre havuzlara girişte litrede 11 mg oksijen içeren debisi saniyede 100 litre olan bir su kaynağı ile, günde %2 oranında yemlemeyle üretilebilecek balık miktarını saptamak gerekirse,

Balıklar, günde canlı ağırlıklarının %2'si oranında yemlendiğine göre;

Buraya kadar belirtilen veriler doğrultusunda saniyede 1 litre suyla genel olarak 100-200 kg pazarlık balık üretilebileceğini belirtebiliriz.

DAMIZLIK BALIKLAR

Damızlık popülasyonu işletmenin sofralık balık üretiminin %1'i kadar yeterlidir. Yani 400 ton üretim kapasiteli bir işletmede 1 ton damızlık balık bulundurulacak demektir. 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.

Damızlığa ayrılacak bireylerin seçimi ön büyüme döneminden başlayarak gerçekleştirilmelidir. Ayrılan balıkların yetiştirilmesine devam edilerek popülasyon içersinden damızlık balık ayırımında belirgin özel likler aranmalıdır. Bu nitelikler:

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

Yukarıdaki özel likler dikkate alınarak seçilen damızlık balıklar, damızlık havuzlarında kaliteli pelet yem yanında taze balık, karides gibi yaş yemle de beslenmelidir. Damızlık balıkları yemlemede aşırıya kaçılmamalıdır. Damızlıklar yılda yaklaşık 0,5 kg artış göstermelidir. Yoğun yemleme gonad ürünlerinden özellikle yumurtalarda yağ dejenerasyonuna neden olabilir (Bohl 1982).

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 kg vücut ağırlığına düşen yumurta miktarı azalır. Örneğin 6 yaşındaki balıklarda bu miktar kg canlı ağırlık için 1200 adet yumurtanın altına iner. Fakat çapı daha büyük yumurtalardan satış avantajı daha fazla olan canlılıkta larva elde edilir. Bu nedenle 4-5 yaşındaki dişiler her yönüyle büyük ekonomik değere sahiptir. 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 ederler (Lindhorst-Emme 1990).

Dişi damızlıkların yumurta verim özel liklerine ilişkin temel bilgiler aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Steffens 1981).

- Damızlık balıktan elde edilen toplam yumurta miktarı balık büyüdükçe artış gösterir. Örneğin 3 yaşında 750 g ağırlıkta balıktan 1800 adet yumurta elde edilirken; 4 yaşında 1300 g ağırlıkta balıktan 2500 adet yumurta alınır.
- Balık büyüklüğü arttıkça kg vücut ağırlığına düşen oransal yumurta miktarı azalır. Örneğin 3 yaşında 750 g ağırlıktaki balıkta kg canlı ağırlığa düşen yumurta sayısı 2400 adet olurken; 4 yaşlı 1300 g ağırlıkta balığın kg 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 geliştirirler ve bu suretle daha kuvvetli larva oluşumunu sağlarlar. Örneğin 178 g ağırlıkta 2 yaşlı balıkta yumurta çapı 3,9 mm olurken, 2700 g ağırlıkta 7 yaşlı balığın yumurtasının çapı ise 5,7 mm dir.

Özgün bir çalışma sonucunda elde edilen damızlık dişilerin yumurta verimleri ve erkek damızlıkların sperma (süt) miktarlarına ilişkin veriler Tablo 5’de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 5. Damızlık balıkların döl verimi

dişi yaş	adet	boy	ağırlık	toplam yumurta miktarı	1000 adet yumurta	yumurta çapı mm
		cm	g	adet	g	
3	1	49	1210	3000	65	3,5-4
	2	48	1160	3000	65	3,5-4
	3	44,5	990	2500	65	3,5-4
4	1	52	1515	3000	80	4,5-5
	2	53,5	1780	3500	80	4,5-5

	3	52	1650	3200	80	4,5-5
5	1	58	2100	3500	85	5,5-6
	2	58	2150	3500	85	5,5-6
	3	58,5	2325	4000	85	5,5-6
6	1	60,5	2580	4000	90	6
	2	62	2620	4000	90	6
	3	59,5	2350	3500	90	6
ERKEK				SPERMA (SÜT) MİKTARI(ml)		
3	1	43,5	730	8		
	2	44,5	800	10		
	3	44,5	935	13		

Damızlıkların Cinsiyet Ayrımı

Gökkuşuğu alabalıkları kökenlerine göre yılın farklı dönemlerinde yumurtlama olgunluğuna erişirler. Yılın erken döneminde yumurtlayanlar Temmuz/Ağustos, Orta dönemdekiler Kasım/Aralık, geç dönemdekiler Mart/Nisan'da üremeye hazırdırlar. 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 deliği etrafı kırmızı renkte görünümündedir. Üreme zamanı erkeklerde alt çene öne doğru uzamış ve bir kanca şeklinde yukarı kıvrılmıştır. Erkeklerde vücut daha yassıdır. Özellikle erkekler üreme zamanı yaklaştığında yanal çizgi boyunca daha koyu ve parlak kırmızı bir şerit taşırlar (Ekingen 1975, Özdemir 1994).

SAĞIM VE YUMURTALARIN DÖLLENMESİ

Balık üretiminde damızlık balıklara üreticiler eliyle hafif bir masaj uygulanarak dişi balıklardan yumurta ve erkek balıklardan süt (spermatozoa içeren beyazımsı renkte sıvı) alım işlemi sağım olarak adlandırılır. 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 (Greenberg 1969, Wiesner 1968).

Sağımda damızlıklara zarar vermemek, işlemi çabuk ve seri olarak gerçekleştirmek ile sağımı yürüten kişinin fazla güç sarfetmeden, çok sayıda damızlık balığı sağabilmesi için damızlıklara narkoz uygulanabilir. Damızlık balıkları bayıltmada anestezi olarak sıkça kullanılan preparatlar (Atay 1987, Bohl 1982).

- MS-222 (Tricainemethansulphonat)

- Trichlormethylpropanol (TCMP)

- Quinaldin (2 Methylchinolin)

Belirtilen anesteziklerden suda kolay eriyen MS-222 1:20.000-1:30.000 (1 g+ 20-30 lt su) konsantrasyonlarında kullanılır. Balıklar sağımdan birkaç dakika önce anestezik madde bulanan suya yerleştirilirler. Sağım işlemi bittikten sonra balıklar tekrar oksijen yönünden zengin temiz suya bırakılırlar ve burada 2-3 dakika içinde normale dönerler.

Alabalık üretiminde sağımın ana kuralı işlemin kuru koşullarda gerçekleştirilmesidir. Çünkü yumurtanın su ile teması halinde 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 yaşabilirler. Bu nedenlerle sağımda damızlık balıkların bir bez yada en iyisi havlu ile kurulanmasıdır. 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 (Baran 1977, Erençin 1977).

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 sağılır ve bu yumurtaların üzerine de birden fazla erkeğin sütü sağılır. Dişi balıklar yılda bir defa sağıldıkları halde, erkekler 15 gün ara ile birkaç defa sağılabilirler (Brown ve Gratzek 1980).

Plastik bir küvete sağlan yumurta-süt karışımı elle veya plastik bir kaşıkla karıştırılır. Daha sonra bu karışım üzerine bir miktar temiz su ilave edilir. Yaklaşık 5 dakikada döllenmiş yumurtaların bir küvet içerisinde 30-45 dakika süreyle su alıp şişme işleminin tamamlanması beklenir. Bu evrenin sonunda yumurtalar birkaç defa temiz su ile yıkanarak kuluçka gereklerine yerleştirilir (Atay 1980).

Kuluçka

Balık üretiminde döllenmiş yumurtalardan embriyonal evrelerin (Morula, Blastula ve Gastrula) gelişimiyle yumurtadan larva çıkışının tamamlanmasına kadar geçen süreç kuluçka (Incubation) işlemi olarak adlandırılır.

Gökkuşluğu alabalığının döllenmiş yumurtalarının kuluçkası için uygun su sıcaklığı 7-10 oC arasındadır. 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 döllenmiş yumurtalardan kaç gün sonra larva çıkabileceğinin gün-derece olarak göstergeleri farklı alabalık türlerine göre Tablo 6'da sunulmuştur (Bohl 1982).

Tablo 6. Farklı alabalık türlerinde kuluçka süreleri

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

Kuluçka döneminde 10 oC su sıcaklığında gökkuşağı alabalığının döllenmiş yumurtalarından 32 ila 36 gün sonra vitellus keseli (yedek besin keseli) larvalar çıkar. Larvaların çıkışında su sıcaklığı ile birlikte kalıtsal etki ve damızlıkların yaşı yanında, suyun oksijen içeriği ve ışık yoğunluğu gibi çevresel faktörlerde etkilidir. Alabalık yumurtaları embriyonal gelişme sürecinde ışık etkisine karşı aşırı 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 (Bohl 1982, Steffens 1981).

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 saprolegnia sp. mantarları kısa sürede enfeksiyona neden olur ve sağlıklı yumurtalara bulaşarak onların da ölmelerine neden olurlar. Bu hastalık odağı ölü yumurtalar, sağlıklı yumurtaları zedelemekten cımbız (yumuşak ahşap materyalden özel imal edilenler tercih edilmelidir), özel pens yada maşalar, tıpta kullanılan lastik paraların ucuna 15-20 cm boyunda cam boru takılarak hazırlanan özel pipetler, ölü yumurtaların sifon edilmesi, tuz eriyiği (%10, 7'lik tuz eriyiğinde-960 g NaCl/8 lt su-ölü yumurtalar 3 dakikada dibe çökerler) ve fotosel sistemi ile çalışan elektrikli seçicilerden yararlanılarak ayıklanabilir. Fakat yinede fazla işçilik gerektirmesine rağmen en iyi sonuçlar elle temizlemeyle elde edilmektedir. Ölü yumurtaların canlı yumurtalardan ayırımında hangi yöntem tercih edilirse edilsin, bu işlem yumurtaların göz lekeli döneminde gerçekleştirilmelidir.

Döllenmiş yumurtalar göz lekeli döneme 200-220 gün-derece sonra ulaşırlar. Gözlekeli 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 7'de belirtilmiştir (Steffens 1981).

Tablo 7. Kuluçkada kullanılan kimyasal maddeler

Kimyasal maddenin adı	Kullanım konsantrasyonu	Süresi
Malahit yeşili	1-2 mg/lt	Günde 1 saat
Formol (%30)	1-2 mg/lt	Günde 15 dakika
Metilen mavisi	5-20 mg/lt	Günde 15 dakika

Bu maddelerin tamamı kuluçka sisteminin giriş suyuna ilave edilirler. Koşullara göre belirtilen tedavi 2 günde bir veya daha fazla süre arayla da uygulanabilir. Kuluçka döneminde yumurtalara saprolegnia enfeksiyonuna karşı en yaygın kullanılan kimyasal madde Malachit yeşilidir. Çoğunlukla oxalat formu, kristalize veya sıvı konsantrasyonu kullanılmaktadır. Maalesef günümüzde henüz Malachit yeşilinin yerini alacak zararsız ve aynı değerinde bir kimyasal madde bulunamamıştır. Bu dezenfeksiyon maddesinin son on yıldan beri yoğun şekilde kanser etkisinden bahsedilmekte ve kullanılırken özenli davranılması gerektiği belirtilmiştir. Özellikle pazarlık balık üretiminde kullanımı yasaklanmıştır. Çünkü balığın etinde insan sağlığı için zararsız düzeye inene kadar 108 gün geçmesi gerekmektedir. Bu nedenle Almanya'da Malachit yeşilinin satışı 1988 yılı sonundan itibaren veteriner hekim

reçetesine bağlanmıştır. Ayrıca kullanımı da yumurta ve larva dönemi ile 6 cm boyunda yavru balıklarla sınırlandırılmıştır (Baur ve Rapp 1988, Lindhorst-Emme 1990, Schlotfeldt ve Alderman 1995).

Balık yumurtalarının yüzeylerinde infeksiyon etkenlerinin bulunabildiği ve böylece hastalıkların yayılmasında rol oynadıkları bilinmektedir. Bu nedenle işletmelerin yumurta satışlarında, yumurtaların taşınmasından önce dezenfeksiyon işlemini uyguladıklarını garanti etmeleri istenmektedir. Bu hedefe yönelik olarak iyot preparatlarıyla banyo işlemine tabi tutulan yumurtaların, bu işlemin uygulanmadığı yumurtalara oranla daha az mantarlaştıkları bildirilmiştir (Bohl 1982).

İyot içeren dezenfeksiyon maddesi olarak yaklaşık %1 aktif iyot kapsayan Actomar K30 önerilmektedir. Alabalık yumurtalarının bu maddeyle dezenfeksiyonu için ideal iki dönem vardır.

Birinci uygulama zamanı döllenmeden 10 saat sonra yeşil yumurta dönemi, daha da iyi olan 2.ci dönem ise yumurtaların gözlekeli devresidir. Belirtilen dezenfeksiyon işlemi için 1 litre suya 15 ml Actomar K30 ilave edilir ve yumurtalara banyo uygulanır. Actomar K30 ile hazırlanan banyo solüsyonunun etkinliği rengi ile anlaşılır. Kullanılan eriyiğin rengi kahverengiden-sarıya kadar kullanılabilirliğini gösterir. Açık sarı renk oluştuğunda ise etkinliği garanti edilemez, hatta bazen tamamen etkisizdir (Baur ve Rapp 1988, Bohl 1982, Schlotfeldt ve Alderman 1995).

Kuluçka Tipleri

Alabalık üretim tesislerinde yaygın olarak kullanılan kuluçka tipleri ve temel nitelikleri Tablo 8'de belirtilmiştir.

Tablo 8. Kuluçka tipleri

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

Kuluçka kanalları

En eski ve halen günümüzde de yaygın olarak kullanılan kuluçka gereçleridir. Birkaç metre uzunluğunda kanal ve içerisine konulan 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 konulmalıdır. Kuluçka kanallarına 4-7 adet yumurta kaseti yerleştirilir. Bu kasetlere suyun kalitesine göre kuluçka için yumurtalar tek kat konulduğunda 5000 adet, çift kat konulursa 10.000 adet yumurta bırakılır. Kuluçka kanallarının herbirisine kuluçkanın ilk günlerinde 15 lt/dak. su girişi sağlanırken, bu miktar yumurtalardan larva çıkışına yakın 25 lt/dak düzeyine yükseltilir (Bohl 1982, Çelikkale 1994, Lindhorst-Emme 1990, Steffens

1981).

Bu tip kuluçkalıklar alt kısımları huni şeklinde olan, ilk kullanan kişinin ismine atfen zuger şişesi olarak adlandırılan ve genellikle 6,5-8 lt kapasiteli gereçlerdir. Daha az yer kaplayan, daha az suya gereksinim duyan ve kurulmaları kolay olan bu gereçlerin, kapasiteleri 30.000 ile 50.000 adet yumurtadır. Taban kısımları açık olan ve ters yerleştirilen bu şişelerin, huninin alt kesimi gibi daraltılmış boğaz kısmından verilen su girişinin basıncının yumurtalara zarar vermemesi için, ağız kısmına 3 cm yüksekliğinde cam boncuklardan (yaklaşık 6 mm çapında veya aynı büyüklükte çakıl taşları) oluşan bir katman yerleştirilir. Normal boyutta bir zuger şişesi için 1,5-3 lt/dak. su gereklidir. İki zuger şişesi için 0,25 x 0,50 m, çift sıralı 8 zuger şişesi için ise 0,50 x 1.00 cm'lik alana gereksinim vardır. 8-10 zuger şişesine yerleştirilen yumurta miktarı, kanal sistemi kuluçkalıklarda 36 adet kuluçka kanalına konulan yumurta miktarına eşdeğerdedir. Belirtilen miktarda kuluçka kanalı için, kuluçka evinde 35 m² yer ayırmak gerekir. Ayrıca zuger şişeleri fiyat bakımından da daha uygundur (Bohl 1982).

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 tablalara yerleştirilmesi zorunludur (Ekingen 1975).

İkinci tipte ise larvalar yemleme dönemi öncesine (serbest yüzme) kadar dolabın tepsilerinde tutulabilmektedir. Bunlar Veco (İSVİÇRE)-Dolapları olarak adlandırılırlar. 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 lt/dak. su yeterli olmaktadır (Bohl 1982).

Kuluçka döneminin sona erdiği günlerde 25-35 gün-derecede yada bir başka ifadeyle 10 oC su sıcaklığında 2,5 günde yumurtaların tamamından larva çıkışı tamamlanır. Bu arada ortamdaki yumurta kabukları sifonlanarak günde iki defa yumurta tablalarının delikleri tıkanmaması için ayıklanmalıdır. Yumurtadan çıkan larvalara Vitellus keseli larva denilir. Bunlar besin kesesi olarak da adlandırılan keselerini su sıcaklığına göre 12-17 günde tüketirler. Bu dönemde larvaların barındırıldığı gereçlerden en azından her iki günde bir beyaz renkli ölü yumurtalar yada ölen keseli larvalar veya deforme ve anomalili larvalar sifonlanarak uzaklaştırılmalıdır. Belirtilen temizlik işlemi yapılmadığı durumda hızlı bir şekilde mantar enfeksiyonu ile karşılaşılır (Lindhorst-Emme 1990)

Larvaların serbest yüzme dönemine ulaşmaları, besin keselerinin çoğunu tüketmeleri, larvaların yemlenmeye başlanmaları için önemli göstergelerdir. Vitellus keseli larvaların %10'u yem alma gücüne ulaştığında yada besin keselerinin 2/3'lük kısmını tükettiklerinde ve serbest yüzmeye başladıklarında yemlenmeye başlanmalıdır. Larvalar belirtilen evreye ulaştıklarında, kuluçka kanallarında yumurta tablaları arasındaki bölmeler kaldırılır, tablalarda bulunan larvalar yavaş bir şekilde kanallara stoklanırlar (Bohl 1982, Çelikkale 1994, Iğler 1990, Steffens 1981).

Serbest yüzme devresine ulaşmış ve suda aktif hareket eden larvaların bakım ve beslenmelerine özen gösterilerek ortalama 1 g 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 kuluçka evinde tank yada 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'dir. Optimum üretim koşullarında hasatta üretim hedefi en azından 1 g bireysel ağırlıkta m³'de toplam 25 kg veya 25.000 ön büyütülmüş yavru olmalıdır (Steffens 1981).

Ön büyütme döneminde larvaların yetiştirilmesinde aşağıdaki önlemlerin alınmasında fayda vardır (Çelikkale 1994).

- Kaliteli su temini,
- Direkt 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.

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. Populasyonun stok yoğunluğu, kullanılan suyun miktar ve kalitesine bağlıdır. Bu kanallarda su değişiminin optimum düzeyi saatte 4-8 defa olmalıdır. Derinlikleri 30-80 cm olan bu kanallarda su yüksekliği balık boyutuna koşut olarak yükseltilir. Örneğin 3,60 m uzunluk, 40 cm genişlik, 17 cm su derinliğinde kanala yaklaşık 30.000 adet gökkuşuğu alabalığı larvası, yani 122.000 larva/m³ stoklanarak yemlenebilir. Yemleme dönemindeki larvalarda genellikle 100.000 adet/m³, yani 100 adet/lt stok miktarları uygulanır. Belirtilen stok miktarları uygulandığında kanallarda saatte 4-8 defa su değişimi için 1-2 lt/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 (Bohl 1982).

Kapasitesi 2-4 m³, genelde polyster olan, fakat beton yada eternitten de imal edilen kanal tipi tanklarda iyi düzeyde oksijen içeren suyla 30.000-60.000 adet larva 6-8 hafta beslenir. Bu tanklara su girişi 20-40 lt/dak./m³ su, olmalıdır. Stok yoğunluğu 8-12 adet larva/lt. Bu tanklarda taban eğimi %1,5-2 olduğunda iyi temizlenme olanağı yaratır (Lindhorst-Emme 1990).

Bu tanklarda üst kısımdan basınçla geren su, tank içindeki suyu dairevi bir hareket halinde tutar. Dolayısıyla bu tankların her tarafında oksijen hemen hemen aynı düzeydedir. Bu tanklarda su çıkışı tabanın ortasındadır. Su 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

Fingerling (Parmak Büyüklüğünde Balık) Yetiştiriciliği

Parmak büyüklüğünde yavru balık üretiminde stok materyali olarak ön büyütmesi yapılan genellikle en azdan 0,5-1 g bireysel ağırlıkta ve 4-5 cm boyunda yavrular kullanılır. Eğer ön büyütmesi yapılan yavruların stoklandığı havuzlarda ve kullanılan suda dönme hastalığına neden olan parazitin (*Myxosoma cerebralis*) sporları varsa, yavruların boyu en azından 6-7 cm olmalıdır. Çünkü belirtilen büyüklükteki yavruların omur ve kafa kemiklerinin kırıldak kısımları oldukça dayanıklılık kazanmıştır ve deforme olmaz hale gelmiştir (Bohl 1982). Parmak büyüklüğünde yavru balıkların yetiştiriciliği yapılan bütün üretim donanımlarının, yavru balıklar stoklanmadan önce hijyenik yönden önlemlerinin alınması zorunludur. Bu önlemlerin başında dezefeksiyon gelir. Dezefeksiyon etkisi sıcaklığa bağlıdır. Genel bir kural olarak, dezefeksiyon maddesinin etkisi için 20 oC'da 30 dakika, 12 oC'da 1 saat, 4 oC'da 2,5 saat süre gereklidir. Dezefeksiyon maddesi olarak genellikle formaldehid (Ticari adı Formol) tercih edilir. Konsantrasyon olarak %5'lik eriyik (5 kısım Formol + 32 kısım su) önerilmektedir. Metal olmayan materyaller için NaOH (Sodyum hidroksit) %2 oranında, yani 20 g NaOH (Sud kostik) 1 litre suya ilave edilerek kullanılmaktadır (Bohl 1982, Baur ve Rapp 1988).

Beton kanallarda 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. Bu durumda hasatta elde edilen ürün 50 kg/m³ olur ve yavru balıkların bireysel ağırlıkları 10-15 g yada 30 g'a ulaşabilir. Bu tip yetiştiricilikte yavruların defalarca yemlenmesi çok zaman alırsada, aynı zamanda günde iki defa temizlik yapılmalıdır (Bohl 1982). Yavru yetiştirme kanallarının 8-10 m uzunluk ve 1-2 m genişlikte olanları fingerling üretimi için esas yönünden 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 yada daha yüksek olabilir. Hasatta balık büyüklüğü ve su koşullarına göre 50 kg/m³ veya özellikle daha iyi koşullarda 100 kg/m³, ürün elde edilebilir (Steffens 1981).

Havuzlarda fingerling yetiştiriciliği

Parmak büyüklüğünde yavru balık yetiştiriciliği uygun koşullarda havuzlarda da yapılabilir. 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 (ortalama 1 m derinlikte) şeklinde düzenlenir. Bu tip üretimde 50.000 adet fingerling yetiştiriciliği için yaklaşık 10 lt/sn suya gereksinim vardır. Ayrıca hafif asidik karakterde 3-5 lt/sn suyla, örneğin 450 m² yüzleminde ve 1,5-2,3 m derinlikte havuzda ek havalandırma koşullarında 60.000-80.000 adet yavru ortalama 12-15 cm (2-3 kg/m²) boya kadar üretilir (Bohl 1982).

Ağ kafeslerde fingerling yetiştiriciliği

Ağ kafeslerde parmak büyüklüğünde yavru yetiştiriciliği pazarlık 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. Ayrıca kafeslere stoklanacak yavru balıkların genellikle ön beslemesi yapılmış ortalama 1 g ağırlıkta olmaları nedeniyle, kafesten kaçmamaları için 4 mm göz açıklığında ağlar gereklidir (Beueridge 1987).

Belirtilen sorunlar dikkate alınarak ağ kafeslere stoklanacak yavruların en az 2 g ağırlıkta ve ağ göz açıklığının 6 mm olması daha uygundur. Ağ kafeslerde parmak büyüklüğünde yavru yetiştiriciliğinde stok yoğunluğu 300-500 adet/m³, yavru önerilmektedir. Bu tip yetiştiricilikte uygun su koşullarında yavru balıklar 8-10 cm boy yada 50 g ağırlığa kadar büyütülebilirler. Yalnız yavru balıklar büyüdükçe 1 cm balık boyu için 1 mm ağ göz açıklığı temel alınarak kafesin ağ torbası periyodik olarak yenilenmelidir (Kieckhäfer 1983, Steffens 1981).

Pazarlık (Sofralık) Alabalık Yetiştiriciliği

Yavruların fingerling (Parmak büyüklüğünde balık) üretiminde amaç, 140-150 günlük yemleme döneminde yavruları en azından ortalama 10 g bireysel ağırlığa ulaştırmaktır. Fakat daha iyisi 30 g bireysel ağırlığın üstüne çıkmak olmalıdır (Steffens 1981).

Pazarlık alabalık üretiminde genel olarak sofralık balık büyüklüğü 250-330 g/adet (4 yada 3 adet/kg) olarak kabul edilmektedir. Mutfaklık balık yetiştiriciliğinde havuz, kanal ve kafes sistemleri kullanılır (Bohl 1982, Çelikkale 1994, Steffens 1981).

Havuzlarda sofralık alabalık üretimi

Bu havuzların ölçüleri, kullanılan suyun miktarı ve kalitesi ile havuz yapılan arazinin topoğrafik durumu ve toprak yapısına göre büyük değişiklik gösterir. Havuzların beton yapılmasında zorunluluk yoktur. Toprak yapısı killi ve suyu tutma özel liğinde ise havuzların kullanımı, beton havuzlara bakarak daha fazla işçilik gerektirirse de, sabit yatırım gideri daha azdır. Beton havuzlarda dezenfeksiyon ile bakım daha kolay, yemleme ve balıkların kontrolü daha iyi, fakat yapım gideri ise yüksektir (Atay 1995, Çelikkale 1994, Emre ve Kürüm 1998).

Pazarlık alabalık besiciliğinin gerçekleştirildiği havuzların boyutları, genellikle 20-50 m uzunluk, 4-12 m genişlik ve en fazla 1.20 m derinlikte olmalıdır. Uygun stok yoğunluğu su değişimine ve kalitesine göre saptanır. Ayrıca yemleme, havuz hijyeni, teknik donanım kullanımı (Örneğin havalandırma gibi), üretim süresi gibi faktörlerde stok miktarını saptamada dikkate alınmalıdır (Lindhorst-Emme 1990, Steffens 1981).

Optimum yetiştirme koşulları ve tam değerli pelet yem kullanımı ile gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinde 8 aylık üretim sürecinde tüketim ağırlığına ulaşılacağı beklenmelidir (Bohl 1982).

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 (Bohl 1982).

Havuzlara verilen su miktarı esas alınarak da stok miktarı hesaplanabilir. Buna göre iyi kalitede 1 lt/sn'lik su girişine göre hasatta 100-150 kg sofralık balık üretileceği hedefine yönelik stoklama yapılır. Pazarlık alabalık büyüklüğü 200-250 g baz alınarak, 1 lt/sn debi için 400-600 adet fingerling stoklanır (Çelikkale 1994).

Kanallarda sofralık alabalık üretimi

Derinlikleri 50-65 cm, genişlikleri bir kaç metre olan, betondan yapılan, uzunlukları birkaç

yüz metre, su değişiminin saatte 2-3 defa gerekleştiiği 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’dür (Steffens 1981). Bu kanal tipi havuzlar, mekanik yemlemeye hastalıklarla savaşa ve otomatik seleksiyona uygun balık üretim tesisleridir (Atay 1995).

Yavru balıkların pazarlık boyuta kadar büyütülmesinde suyun akış hızı 1,5-3 cm/sn olmalıdır. Benzer veriler Amerikan kaynaklarına (Westers’e göre) tablo 9’da belirtilmiştir (Bohl 1982).

Tablo 9. Kanallar ve havuzlarda su akış hızı

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

Bir hektar yüzleminde kanal tipi havuzlarda 1000 lt/sn su ile 100 ton alabalık üretilir. Bu hesaplama havuzlarda yarı intensif yetiştiricilik yöntemindeki 100 kg balık/lt/sn su ile hesaplanan geleneksel eski üretim miktarına eşdeğerdır (Bohl 1982).

Kafeslerde sofralık alabalık üretimi

Ağ kafeslerde yetiştiricilik göller, baraj gölleri, göletler, kum-akıl göletleri, akarsu gölcükleri ve büyükçe yapılmış sulama kanallarında, belirli çerçevelere takılmış ağ kafesler içinde, balıkların kontrol altında büyütülmeleridir. Ülkemizde denizlerimizde ağ kafeslerde ipura ve levrek yetiştiriciliğine ořut olarak, son yıllarda kamunun da yönlendirmesiyle özel girişimciler tarafından tatlısu kaynaklarımızda da ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliği hızla yaygınlaşmaya başlamıştır (Atay 1994). Kafeslerde alabalık yetiştiriciliğinde öncelikli olarak su oşullarının uygun olması gerekir. Buna ilişkin ořullar Tablo 10’da özetlenmiştir. (Ruhdel 1977).

Tablo 10. Ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliğinde su oşulları

Nitelik	Miktar
Su sıcaklığı	20 oC’nin altında
Oksijen	6 mg/lt’nin üzerinde (sabahları)
PH	8’in altında
NH ₄	0,5 mg/lt’nin altında
Zehirli madde	Olmamalı
Su derinliği	4 m’nin üzerinde
Oksijen tüketimi	600 g/ton/saat

Kafesin yerleştirildiği ortamın tabanı ile kafesin ağ torbasının alt kısmı arasında en az 1 m aralık olmalıdır. Kafesin ağ torbası su ortamında geometrik şeklini tam olarak koruyamayacağından hacminin yaklaşık %15’i kaybolur. Kafesler uzun süre aynı yerde konuşlandırıldıklarında gölün yada göletin su kalitesini etkilerler. Sığ göllerde her üretim periyodunda kafeslerin yeri değiştirilmelidir. 10 m’den derin göllerde ise yer değiştirmeye

gereksinim yoktur. 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. Yılın Mart ayında stoklanan yavrular Haziran ayı ortalarında, Eylül ayında stoklanan balıklar Aralık ayında hasat edilirler (Bohl 1982, Kieckhäfer 1983, Ruhdel 1977). 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. Örneğin Orta Avrupa göl ve baraj göllerinde ağ kafeslerde yetiştiricilikte ağ göz açıklığı 14 mm olarak düzenlenir. Stok yoğunluğu olarak 90 adet 40 g ağırlıkta yavru/m³ esas alınır. Bu koşullarda 100 ton alabalık üretimi için 4x3x3 m boyutlarında yaklaşık 180 kafese gereksinim vardır. Uygun koşullar altında stok yoğunluğu 100 adet fingerling/m³, olarak uygulanabilir (Steffens 1981).

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 (Bohl 1982).

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. 20 m³ kapasiteli ağ kafeslere 700 adetten az balık stoklandığında, 1000 veya 1200 adet balık stoklamaya oranla büyüme daha yavaş olmuştur. Fakat 20 m³ kapasiteli ağ kafeslere 1200 adetten fazla balığın stoklanması da önerilmemektedir. Belirtilen maksimum stok yoğunluğu esas alındığında 1200 x 250 g = 300 kg balık üretilir. Aynı koşullarda bir sezon daha üretim yapıldığında 300 x 2 = 600 kg yıl sürecinde alabalık üretimi gerçekleştirilir. Göllerde ağ kafeslerde yılda 600 kg sofralık alabalık üretildiğinde ortama balıklar tarafından bırakılan dışkı 1 hektar havuz yüzleminin kendini temizleme gücünü etkilemez (Kieckhäfer 1983). Ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliğinde Kieckhäfer'e (1983) göre m³'e ortalama 50 g ağırlıkta yavruardan 60 adetten fazla stoklanmamalıdır. Bu stoklama miktarı uygulandığında ise 250 g sofralık balık bireysel hasat ağırlığına göre 15 kg balık/m³ ürün elde edilir.

Fakat literatür verilerine (Mann 1974, Falk 1968) göre 20-30 kg/m³, mutfaklık alabalığı ağ kafeslerde üretmek olasıdır (Kieckhäfer 1983). Ağ kafeslerde gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği deniz ortamında da gerçekleştirilebilir (Atay 1994). Çünkü gökkuşağı alabalıklarının tuz konsantrasyonuna toleransları balıklar büyüdükçe artmaktadır. Yavru balıkların ağırlıkları 50 grama ulaştığında %0 12-15 tuz konsantrasyonunda, %0 0-1'lik konsantrasyona oranla büyümeleri %70 daha iyi olmaktadır. Parmak büyüklüğünde yavru balıklar sofralık balık büyüklüğüne kadar %30 tuzlulukta ve bununda üstünde konsantrasyonda deniz suyunda beslenebilirler (Steffens 1981).

ALABALIKLARIN BOYLANMASI

Alabalıkların sınıflandırılması yada 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) olgusuyla karşılaşılır. Bu sakıncanın yanında verilen yem büyük balıklar tarafından alınır ve küçük balıklar ise yetersiz düzeyde beslenirler. Böylece yem dağılımının dengesiz olması bakımından büyük balıklar ile küçük balıklar arasındaki büyüklük farkı giderek artar. Sonuçta

birim canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı (yem değerlendirme değeri) artar, bir başka tanımla yem değerlendirme oranı (FQ yada FCR= Food Conversation Rate) olumsuz yönde etkilenir (Vollmann-Schipper 1975).

Alabalık üretiminde yavru balıkların boylarına göre ilk seleksiyonu, larvaların 6-8 hafta beslenmesinden sonra, yani ön büyütme dönemi sonunda yavruların yaklaşık 1 g ağırlığa ulaştığında gerçekleştirilmelidir. Bu işlemin uygulanmasında sabit yada 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 seleksiyon yapmak zorunludur. Bütün balıklar aynı büyüklükte olurlarsa, günlük yem gereksinimi daha doğru ve havuzun toplam kapasitesi daha kolay tahmin edilir (Atay 1995, Bohl 1982). Hem yavru balıklar hem de daha büyük balıkları sınıflandırmada ise ızgaraları ayarlanabilen, havuzlara ve kanallara monte edilebilen boylama sistemleri kullanılabilir. Bu sistemin ızgara aralığını 1,6-21 mm arasında ayarlamak mümkündür (Atay 1995). Ayrıca alabalıkları aynı anda ikiden fazla boya ayırmak için su püskürtme ve titreşim esasına göre çalışan sınıflandırma makinalarından da 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 sistemlerin kullanılması önerilmektedir (Vollmann-Schipper 1975, Iğler 1990).

Yavru Alabalıkların Sınıflandırılması

Alabalıkların boylanmasının pratikte iki önemli yararı vardır. Bunlar:

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

Yavru balık üreticileri yavru balıkları satış için pratikte 6 sınıfa ayırmaktadırlar. Bu sınıflar ve balık boyutları Tablo 11'de sunulmuştur (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 11. Yavru balık sınıfları

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

Alabalık Yavrularında Boy-Ağırlık İlişkisi

Alabalık yavrularının boy, ağırlık ve sayısal ilişkileri ise Tablo 12'de gösterilmiştir

(Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 12. Alabalıklarda boy, ağırlık ve adet bağlantısı (Einsele'ye göre)

Boy cm	Ağırlık g	Adet/kg
2	0,1	10.000
3	0,3	3.300
4	0,7	1.400
5	1,4	715
6	2,4	410
7	4,0	255
8	5,7	175
9	8,0	125
10	11,0	90
11	15,0	67
12	20,0	50
13	25,0	40
14	30,8	32
15	38,0	26
16	46,0	22
17	55,3	18
18	65,6	15
19	77,5	13
20	90,0	11

Alabalık yavrularının pazara sunumunda sınıflandırma ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Örnek olarak Avusturya'da tercih edilen sınıflandırma Tablo 13'de görülmektedir (Iglar 1990).

Tablo 13. Yavru balıkların sınıflandırılması

Balık boyu cm	Adet/kg	Ortalama adet/kg
5-7	660-270	465
7-9	270-120	195
9-12	120-50	85
12-15	50-30	40
15-20	30-10	20

20-25	10-5	7,5
25'den büyük	5-1	3

ALABALIKLARIN YEMLENMESİ

Gökkuşaağı alabalıklarının yemlenmesinde öncelikli olarak aşağıdaki faktörler dikkate alınmalıdır (Ruhdel 1977).

- a- Su sıcaklığı
- b- Suyun oksijen içeriği
- c- Suyun alkalinitesi
- d- Stok yoğunluğu

Yemin İçeriği

Gökkuşaağı alabalığının yetiştiriciliği için optimum su sıcaklığı 15-20 oC olmasına karşın, yemlemeye uygun su sıcaklığı ise 14-16 oC'dır. Gökkuşaağı alabalıklarının larva yeminde %40, yavru yeminde %30 ve sofralık balıkların yeminde ise %30 protein bulunması genel kullanım oranlarıdır. Bu oranlar larva yeminde %50'ye, mutfaklık balık beslenmesinde %46'ya kadar yükseltilebilmektedir. Yemleme metodu, su ve işletme koşullarına göre seçilir. Alabalık yemlerinde yağ içeriği başlangıçta %4-5 oranında önerilmektedir. Rasyonda protein miktarının yüksekliği ile birlikte yağ oranı %8'e kadar artırıldığında, yem değerlendirme ve balığın et kalitesi iyileşir. Alabalık pelet yemlerinde %8-12 oranında yağ ve %42-50 oranında protein üst sınır olarak kabul edilmektedir (Ruhdel 1977). Avrupa'da tanınmış bazı firmaların ürettikleri alabalık ticari besi yemlerinin içerikleri Tablo 14'de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 14. Alabalık besi yemi içerikleri

İRMA	YEMİN ADI	İÇERİK				Kg. YEMDE İLAVE MADDE		
		Ham protein	Ham yağ	Kül	Ham selüloz	Vitamin A İ.Ü	Vitamin D3 İ.Ü.	Vitamin E mg
Ecoline, Danimarka	Ecolife 18	%42	%24	%6	-	Açıklanmamış		
Trouvit, Milkivit	Bio 40	%40	%11	%9	%4	38.000	2000	50
Panto	Forellengold 40	%40	%8	%10	%2	20.000	650	100
Alma	Forellenfutter 40	%41	%10	%14	%2,5	15.000	1875	65

Yem Tüketimi Dağılımı

Alabalık üretim tesislerinde yem tüketimi işletme giderleri içerisinde yaklaşık %50-60 oranıyla en büyük payı oluşturur, İşletme giderinin yaklaşık 2/3'ünü oluşturan yemin yıl

sürecinde kullanımının üretim dönemlerine göre dağılımı Tablo 15’de görülmektedir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 15. Alabalık üretim işletmelerinde yem tüketiminin üretim dönemlerine dağılımı

Yemleme dönemi (balık büyüklüğüne göre)	Yıllık yem gereksinimi %
I Kuluçka evinde larva besleme ve ön büyütme	%2-4
II Havuzlarda yavru yetiştiriciliğinden bir yaşına kadar	%30-35
III Bir yaşından iki yaşına kadar	%50-60
IV Damızlık balıklar (3-6 yaş)	%8-12

Tablo 15’de görülen dönemlerden kuluçka evinde larvaların yemlenmesi günde 8-12 defa yapılmalıdır. Yem balıklara su yüzeyine serpilerek verilmelidir. Larva besiciliği döneminde 2000 adet larva için yem gereksinimi ilk bir ay yaklaşık 1 kg, ikinci ay ise 2 kg olarak hesaplanmalıdır (Bohl 1982). Daha sonraki dönemlerden yavru yetiştiriciliğinde yemleme sıklığı günde 3-4 defa, pazarlık balık besiciliğinde ise günde 2 defa olmalıdır. Balıklara haftada bir gün yemleme yapılmamalıdır (Ruhdel 1977).

Yemin Boyutu

Alabalıkların yemlenmesinde özellikle larva ve yavru dönemlerinde yemin boyutunun balıkların ağız açıklığına uygunluğu çok önemlidir. Bu konuya ilişkin veriler Tablo 16’de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 16. Yavru balıkların büyüklüklerine uygun yem boyutları

Yavru yemi granül yada 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

Yemleme ve Su Sıcaklığı

Alabalık besiciliğinin bütün evrelerinde su sıcaklığının etkisi yadsınmaz. Çünkü su sıcaklığı en başta suyun oksijen yönünden doymuşluğunu etkilemekle birlikte, aynı zamanda balıkların

metabolizma hızına da tesir etmektedir. Yavru yetiştiriciliğinin ilk haftalarındaki yemlemede, su sıcaklığının etkisine ilişkin özgün örnek Tablo 17’de görülmektedir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 17. Farklı su sıcaklıklarında yavruların yemlenme sonuçları

Yemleme zamanı (Ön büyütme)	g/1000 adet yavru	
	9,5 oC	15 oC
2. Hafta	250	400
3. Hafta	400	600
6. Hafta	600	1000
Hafta	900	1400

Tablo 17’deki verilerin elde edilmesinde 4 m³ hacminde kanal tipi küvetlerde, yetiştirme için ideal su sıcaklığı olan 15 oC’da başlangıçta 100.000 adet olan stok yoğunluğu, 5. haftadan itibaren 60.000 adete indirgenmiştir.

Yemleme Zamanı

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

1. Yemleme 07.00-08.000 saatlerinde
2. Yemleme 11.00-12.00 saatlerinde
3. Yemleme 14.00-15.00 sularında

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

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

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 kalıtımsal kökenli büyüme performansına bağlı bir durum olarak kabul edilse de, Tablo 18’de normal koşullarda gerçekleşmesi olası besi süreleri verilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 18. Sofralık balık besi süreleri

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

Yem Değerlendirme Oranı

Balık yetiştiriciliğinin verimliliğinin ölçütü olarak birim balık üretimi için harcanan yem miktarı kullanılmaktadır. Çünkü balık üretiminde girdilerin büyük çoğunluğunu yavru, işçilik ve yem giderleri oluşturmaktadır. Bu üç gider içerisinde de en büyük paya yem sahiptir. Belirli koşullar altında farklı kalitede 3 çeşit yemle yürütülen gökkuşağı alabalığı besiciliğine ilişkin veriler Tablo 19’da görülmektedir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 19. Farklı yemlerle besleme sonuçları

Havuz büyüklüğü (200 m2)		Kapasite 250 m3	
Deney süresi		8 hafta (Eylül/Ekim)	
Su sıcaklığı		11 oC	
Havuz girişte O2		8,5 mg/lt	
Savakta O2		5 mg/lt	
Deney havuzuna stok miktarı		5000 adet gökkuşağı alabalığı yavrusu	
Yavru balıkların stoklama ağırlığı 105 g			
Yemin fiyatı DM	Yem tüketimi kg	Canlı ağırlık artışı kg	Yem değerlendirme oranı FQ yada FCR
1.30 DM	650	580	1,12
1.45 DM	750	740	1,01
1.65 DM	725	685	1,05

Tablo 19’da görülen veriler irdelendiğinde birim balık üretimi için harcanan yem, yani yem değerlendirme oranı kadar, yemin fiyatında çok önemli olduğu anlaşılmaktadır.

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 bir çok faktör dikkate alınabilir. Fakat balıklara günlük olarak verilecek yem miktarını saptarken iki ana ilke unutulmamalıdır. Bu iki ilke (Igeler 1990):

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

Su sıcaklığı baz alınarak alabalık popülasyonuna canlı ağırlıklarının %'si olarak günlük verilecek yem miktarı Tablo 20'den yararlanarak saptanır (Kieckhäfer 1983).

Su sıcaklığı Co	Balıkların canlı ağırlığının %'si olarak yemleme oranı	Yemleme sıklığı Gün
2 o'nin altı	Yemleme yapılmaz	-
2-3	% 0,5	2 x haftalık
3-4	% 0,5	5 x haftalık
4-5	% 1,0	5 x haftalık
5-6	% 1,5	5 x haftalık
6-7	% 2,0	5 x haftalık
8-12	% 3,0	6 x haftalık
12-18	% 3-4	6 x haftalık
18 oC'nin üzeri	% 3 ve daha az	5 x haftalık

Alabalıkların beslenmesinde günlük olarak verilecek yem miktarını tespit etmede, yine su sıcaklığının esas alındığı, fakat balıkların ortalama bireysel ağırlık ve boylarına göre gruplandırıldığı ve pratikte uygulanan yemleme oranları Tablo 21'de gösterilmiştir (Igeler 1990).

Su sıcaklığı oC	Stok'un canlı ağırlığının %'si							
4	1,7	1,3	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8
6	1,7	1,5	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0

8	2,0	1,5	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2
10	2,5	2,2	1,7	1,8	1,5	1,4	1,4	1,4
12	2,0	2,2	2,0	2,0	1,8	1,5	1,5	1,5
14	2,0	2,0	2,4	2,0	2,0	1,8	1,7	1,6
16	2,0	2,0	2,8	2,3	2,0	1,8	1,7	1,6
Balık adedi/kg								
	200-80	80-40	40-25	25-15	15-10	10-8	8-6	5
Ağırlık, g/adet								
	3,8-11	11-25	25-38	38-65	65-90	90-135	135-180	180'den fazla
Boy, cm								
	7-10	10-13	13-15	15-18	18-20	20-23	23-25	25'in üzeri

Alabalık Yemleme Yöntemleri

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

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 band sistemi ile çalışan yemlikler ve hava basınçlı yem otomatlarıdır (Çelikkale 1994).

Sarkaçlı yemliklerde bir yem deposu, yemin düşmesini ayarlayan bir mantar, mantara takılan ve su içerisine uzayan bir çubuk bulunur. Balık havuzda yüzerken çubuğa dokunduğunda belli miktar yem suya dökülür. Bu sistemi balık 1-2 günde öğrenebilmektedir (Kieckhäfer 1983).

Band sistemi yemliklerde, saat benzeri mekanizma yardımıyla yürüyen band üzerine yem konur. Band ilerledikçe yada döndükçe bandın yanlarından suya yem dökülür. Bu bandlar çalar saatlerin belirli zamana ayarlanarak kurulmasına benzer şekilde çalışırlar ve belirli zaman aralıklarıyla yavru yada özellikle larva yetiştirme kanallarına düzenli bir şekilde yem bırakırlar (Bohl 1982). 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 (Lindhorst-Emme 1990).

ALABALIKLARIN TAŞINMASI

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

1- Alabalıkların havuzlardan hasat sonrasında aşırı stresli oldukları bilinmeli,

2- Balıkların solungaçları temiz olmalı,

3- Balıklara havuzun taban yapısının kokusu sinmiş olabilir. Özellikle havuzlarda bulunan alg, çamur ve balçık vd. leri direkt olarak balığın etini etkiler.

4- Balıkların sindirim sistemi boş olmalıdır. Çünkü taşıma sırasındaki stresin etkisiyle balıkların barsak içeriğinin taşıma suyuna boşaltılmasıyla oluşacak bulanıklık taşımada büyük sorunlar yaratır (Lindhorst-Emme 1990).

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 22’de özetlenmiştir (Koch et.al. 1976).

Su sıcaklığı	Oksijen doymuşluğu
5 oC	12,74 mg. O ₂ /lt
10 oC	11,25 mg. O ₂ /lt
15 oC	10,07 mg. O ₂ /lt
20 oC	9,10 mg. O ₂ /lt
25 oC	8,27 mg. O ₂ /lt
30 oC	7,52 mg. O ₂ /lt

Toplam 1 kg ağırlıkta alabalığın 1 saatte tükettiği oksijen miktarı

10 oC su sıcaklığında 100 cm³

25 oC su sıcaklığında 250 cm³

Alabalıkların canlı olarak taşınması aşamasında taşıma gereçlerindeki balıkların oksijen gereksinimleri, oksijen tüplerinden yararlanarak taşıma suyuna oksijen verilerek karşılanır. Piyasada satılan oksijen tüplerinin özel likleri Tablo 23’de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Tablo 23. Farklı kapasitede oksijen tüplerinin nitelikleri

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

Alabalıkların farklı büyüklük dönemlerinde taşınmalarında belirli sürede gereksinim duyulan oksijen miktarları Tablo 24’de görülmektedir (Lindhorst-Emme 1990).

	Kg		
Larva	10	1	20
Yavru balık	20	1	30
Sofralık balık	25	1	35

Alabalıkların canlı olarak taşınmaları öncesi havuz yada yavru yetiştirme kanal veya tanklarından yakalanmalarında ve taşıma kaplarına stoklanmalarında yararlanılan kepeçelerde kullanılan ağ materyalin iplik kalınlığı ve ağ göz açıklıkları Tablo 25’de gösterildiği gibi olmalıdır (Lindhorst-Emme 1990).

Balık Büyüklüğü	İplik Kalınlığı	Ağ Göz Açıklığı
cm	nm	mm
Küçük yavru	20/15	6
9-12	20/18	8
13-18	20/18	11
20-24	20/21	15
25'den büyük	20/24	19

Yavru Balıkların Taşınması

Alabalık yavruları özellikle küçük dönemlerinde plastik torbalarda oksijen ilave edilerek taşınırlar. Plastik torbalar 50 cm genişlik ve 1.20 m yükseklik boyutlarında dayanıklı materyalden üretilmiş olmalıdır. Plastik torbaların 1/3’üne temiz, soğuk su konur; 2/3’üne ise saf, gaz formunda oksijen doldurulur. Bu torbalarla 10-15 lt su içerisinde, 4-6 hafta yemlenmiş 1000 adedi 400-700 g olan 2000-3000 adet yavru emniyetli bir şekilde taşınabilir. Fakat yavruların taşınma ortamının su sıcaklığının, buldukları havuz suyu sıcaklığı ile aynı olması zorunludur. Dayanıklı plastikten üretilen torbalarla 15-20 lt su hacminde 12-15 cm boyda olan 100 adet, toplam 2,5-3 kg yavru balığın taşınması mümkündür (Lindhorst-Emme 1990).

Alabalık yavruları oksijen yönünden zenginleştirilmiş taşıma kaplarında (tanklarında) da taşınabilir. Bu tip taşımada 30-40 lt 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. Taşıma tanklarının kapasitesi 100 lt olduğunda, 10-12 kg ön büyütmesi yapılmış yavru veya 15-20 kg parmak büyüklüğünde balık (Fingerling) taşınabilir.

Sofralık Balıkların Taşınması

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

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

Tam donanımla tankların monte edildiği ağır vasıtalarla oksijen miktarına bağlı olarak 4000 km yada daha fazla uzaklıklara 50-60 saat sürede sorunsuz olarak mutfaklık alabalık taşıyabilmek olasıdır (Lindhorst-Emme 1990). Çekici güçleri 1,5 ton ile 32 ton arasında değişen taşıma vasıtaları ile pazarlık balık taşınabildiği gibi küçük yavruları (larva) ve büyükçe yavruları (Fingerling) da taşımak olanak içerisindedir. Fakat 500 lt'de 75 kg, 1000 lt'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.

Alabalık Yumurtalarının Taşınması

Gökkuşaağı alabalığının yetiştiriciliğinin dünya genelinde yayılmasında, döllenmiş yumurtalarının uygun koşullarda sorunsuz bir şekilde kıtalararasında kolayca taşınabilmesinin önemi yadsınamaz. Gökkuşaağı alabalığının yumurtalarının döllenmesinden sonra 24-36 saat içerisinde daha çok kısa mesafelerde işletmeler arası taşındığı bilinmektedir. Bu sürede yumurtalar henüz duyarlı döneme ulaşmamışlardır. Fakat gökkuşaağı alabalığı yumurtaları en emin bir şekilde göz lekeli oluştuktan sonra en uzak mesafelere dahi taşınabilmektedir. Çünkü gökkuşaağı alabalığının döllenmiş yumurtaları göz lekeli dönemde mekanik darbelere, sarsıntılara ve elden geçirme, sayım, tartım, ölçüm vd. işlemlere karşı oldukça dayanıklı konuma ulaşmışlardır. Alabalık yumurtalarının sayımında, örneğin üzerinde yumurtanın yerleşmesine uygun çukurlukları olan sayım plakalarından yararlanılmaktadır. Bu plakaların kapasitesi 200 adet yumurtadır.

Fakat pratikte yumurtaların sayımında en çok volümetrik yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemde damızlık balıkların yaşlarına göre belirli adet yumurtasının taşıdığı su hacmi temel olmaktadır. Bu duruma ilişkin olarak yumurta büyüklüğüne bağlı olarak taşırılan su miktarları, damızlıkların yaşı da dikkate alınarak Tablo 25'de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

3	1000	55-75
4	1000	75-80

5	1000	80-90
6	1000	85-95

Alabalık yumurtalarının miktarı saptandıktan sonra taşınmak için styropor kasetlere yerleştirilir. Styropor kasetlerin 6 yada 10 adedi bir kutu yada 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 konulur. 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, sarsmayın, canlı alabalık yumurtası, 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.

KAYNAKLAR

- Atay, D. (1980). Alabalık Üretim Tekniği. Başbakanlık Basımevi. 171 s. ANKARA.
- Atay, D. (1987). İçsu Balıkları ve Üretim Tekniği A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1035, 467 s. ANKARA
- Atay, D. (1994). Deniz Balıkları ve Üretim Tekniği A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1352. 316 s. ANKARA.
- Atay, D. (1995). Balık Üretim Tesisleri ve Planlaması. A.Ü.Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1415, 247 s. ANKARA.
- Baran, İ. (1977). Gökkuşığı Alası-Salmo Gairdneri İrideus'un (Richardson, 1836). Çifteler-Sakaryabaşı Balık Üretim ve Araştırma İstasyonunda Adaptasyon Olanakları. A.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi. Cilt: XXIV, No: 1, s. 99-126.
- Baur, W. und Rapp, J. (1988). Gesunde Fische. Verlag Paul Parey. 238 s. Hamburg und Berlin.
- Beveridge, M. (1987). Cage aquaculture. Fishing News Books, 351 p. OXFORD.
- Bohl, M. (1982). Zucht und Produktion von Süßwasserfischen. DLG-Verlag. 336 s. Frankfurt (Main).
- Brown, E.E. and Gratzek, J.B. (1980). Fish Farming Handbook. Avi Publising Company, Inc. 391 p. Westport, Connecticut.
- Bruno, D.W. and Poppe, T.T. (1996). A Colour Atlas of Salmonid Diseases. Academic Press. 194 p. LONDON.
- Çelikkale, M.S. (1994). İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği. Cilt, I. K.T.Ü. Sürmene Deniz

Bilimleri Fakültesi. Yayın No: 2. 419 s. TRABZON.

· Ekingen, G. (1975). Alabalık ve Som Balığı Kültürü. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi. Yayın no: 3. 173 s. ANKARA.

· Emre, Y., ve Kürüm, V. (1998). Havuz ve Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliği Teknikleri. Minpa Matbaacılık Tic. Ltd. Şti. 232 s. ANKARA.

· Erençin, Z. (1977). Kültür Balıkçılığı. A.Ü.Z. Veteriner Fakültesi Yayın No: 330 133 s. ANKARA.

· Greenberg, D.B. (1969). Forellenzucht. Verlag Paul Parey. 134 s. Hamburg und Berlin.

· Iglar, K. (1990). Forellen-Zucht. Leopold Stocker Verlag. 127 s. Graz-Stuttgart.

· Kieckhäfer, H. (1983). Fischzucht in Gehegen. Verlag Paul Parey. 75 s. Hamburg und Berlin.

· Koch, W., Bank, O. und Günter, J. (1976). Fischzucht. Verlag Paul Parey. 262 s. Hamburg und Berlin.

· Leitritz, E. (1974). Die Praxis der Forellenzucht. Verlag Paul Parey. 122 s. Hamburg und Berlin.

· Lindhorst-Emme, W. (1990). Forellenzucht. Verlag Paul Parey. 157 s. Hamburg und Berlin.

· Özdemir, N. (1994). Tatlı ve Tuzlu Sularda Alabalık Üretimi. Fırat Üniversitesi. Yayın No: 35. 219 s. ELAZIĞ.

· Ruhdel, H.-J. (1977). Leitfaden Für Forellenfütterung. Fuko-Kraft Futter Fabrik. 74 s. Ulm. (Donau).

· Schlotfeldt, H.J. and Alderman, D.J. (1995). What Should I Do? A Practical Guide for The Fresh Water Fish Farmer. Supplement of Bulletin of EAAP 15 (4), 60 p.

· Steffens, W. (1981). Moderne Fischwirtschaft. Verlag J. Neumann-Neudamm. 375 s. Melsungen. Berlin. Basel. Wien.

· Vollmann-Schipper, F. (1975). Transport lebender Fische. Verlag Paul Parey. 102 s. Hamburg und Berlin.

· Wiesner, E.R. (1968). Die Betriebsführung in der Forellenzucht. Verlag Paul Parey 183 s. Hamburg und Berlin.

Son Güncelleme: 14.1.2009