

Ankara Üniversitesi
ZİRAAT FAKÜLTESİ

Yayın No: 1516
Yardımcı Ders Kitabı: 469

ALABALIK VE SALMON ÜRETİM TEKNİĞİ

Prof. Dr. Doğan ATAY

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Su Ürünleri Bölümü

ANKARA
2000

Ankara Üniversitesi
ZİRAAT FAKÜLTESİ

Yayın No: 1516
Yardımcı Ders Kitabı: 469

ALABALIK VE SALMON ÜRETİM TEKNİĞİ

Prof.Dr. Doğan ATAY
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Su Ürünleri Bölümü

ANKARA
2000

ISBN: 975-482-515-7

Ankara Üniversitesi Basımevi - 2000

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. ALABALIKLAR	1
1.1. <i>Salmo trutta labrax</i> : Deniz Alabalığı.....	1
1.2. <i>Salmo trutta macrostigma</i> : Dağ Alabalığı.....	2
1.3. <i>Salmo trutta caspius</i> : Dere Alabalığı.....	2
1.4. <i>Salmo trutta abancticus</i> : Göl Alabalığı.....	2
1.5. <i>Oncorhynchus mykiss</i> : Gökkuşaklı Alabalığı.....	3
2. ÜRETİM YERİNİN SEÇİMİ ve ARANAN ÖZELLİKLERİ	4
2.1. Su.....	6
2.1.1. Su Kaynakları.....	6
2.1.1.1. Kaynak suları.....	6
2.1.1.1.1. Akarsular.....	7
2.1.1.1.2. Yeraltı suları.....	9
2.1.2. Su Kalitesi.....	10
2.1.3. Su sıcaklığı.....	10
2.1.3.1. Sudaki erimiş oksijen.....	11
2.1.3.2. Karbondioksit.....	12
2.1.3.3. Suyun pH'sı.....	12
2.1.3.4. Sudaki mineral maddeler.....	13
2.1.3.5. Sudaki diğer maddeler.....	15
2.1.4. Suyun miktarı.....	16
2.2. Arazi.....	16
2.2.1. Topografik şartlar.....	16
2.2.2. Arazinin ölçülmesi ve pölanlanması.....	17
2.2.3. Hafriyat.....	18
3. ALABALIK ÜRETİM TESİSİ	19
3.1. Üretim Binası.....	20
3.1.1. Laboratuvar.....	22
3.1.2. Sağım yeri.....	22
3.1.3. Kuluçkalık.....	22
3.1.3.1. Kuluçka yalıkları.....	23
3.1.3.1.1. Kaliforniya tipi kuluçkalık.....	24
3.1.3.1.2. Uzun yalıklar.....	24
3.1.3.1.3. Kuluçka ve büyütme yalıklarının genel yerleşimi.....	25
3.1.3.1.4. Kuluçka tabloları.....	27
3.1.3.1.5. Kuluçka ve yavru büyütme yalıklarına su verilmesi.....	28
3.1.3.1.6. Kuluçka yalıklarından suyun tahliyesi.....	30
3.1.3.1.7. Larvaların kaçmasını önlemek için kullanılacak ızgaralar.....	31
3.1.3.1.8. Yıvarlak yavru havuzları.....	31
3.1.3.1.9. Kuluçkalıklara ve yalıklara verilecek su miktarı.....	32
3.1.3.2. Züger şişeleri.....	34
3.1.3.3. Kuluçka dolapları.....	35
3.1.3.3.1. Küresel dolap.....	35

3.1.3.3.2. Dikey kuluçka.....	36
3.2. Havuzlar.....	36
3.2.1. Havuzların sınıflandırılması.....	36
3.2.1.1. Kullanılan su kaynağına göre havuzların sınıflandırılması.....	37
3.2.1.2. Kullanılan gayelerine göre havuzların sınıflandırılması.....	37
3.2.1.2.1. Larva havuzları.....	38
3.2.1.2.2. Yetiştirme havuzları.....	38
3.2.1.2.3. Damızlık havuzları.....	38
3.2.1.2.4. Stoklama havuzları.....	38
3.2.1.3. Şekillerine göre havuzların sınıflandırılması.....	38
3.2.1.3.1. Dairesel havuzlar.....	39
3.2.1.3.2. Akıntı kanalları.....	39
3.2.1.3.3. Dikdörtgen ve elipse yakın havuzlar.....	40
3.2.2. Ayırma elek ve ızgaraları.....	41
3.2.3. Havuz duvarları.....	41
3.2.3.1. Havuz yerini oyarak duvar yapımı.....	41
3.2.3.2. Tahta duvarlar.....	41
3.2.3.3. Taş duvarlar.....	41
3.2.3.4. Beton duvarlar.....	41
3.2.4. Havuz tabanı.....	42
3.2.5. Havuzların yerleştirilmesi.....	43
3.3. İşletme Binası.....	44
4. YAVRU ÜRETİMİ.....	44
4.1. Damızlık Balıkların Temini, Bakım ve Beslenmesi.....	44
4.1.1. Damızlık balık sayısı.....	46
4.1.2. Erkek ve dişi oranı.....	46
4.1.3. Cinsiyet ayrımı.....	46
4.1.4. Sperma ve yumurtaların günlük etkileyen faktörler.....	47
4.1.4.1. Yem.....	47
4.1.4.2. Yaş ve büyüklük.....	48
4.1.5. Seleksiyon.....	50
4.2. Üreme Periyodunu Etkileyen Faktörler.....	50
4.2.1. Türler.....	50
4.2.2. Genotip.....	50
4.2.3. Su sıcaklığı.....	50
4.2.4. Suyun hareketi.....	50
4.2.5. Damızlık balığın sağlık durumu.....	50
4.2.6. Işık.....	51
4.3. Alabalık Yumurtası.....	51
4.3.1. Yapısı.....	51
4.3.1.1. Yumurta kabuğu.....	52
4.3.1.2. Perivitellin boşluğu.....	52
4.3.1.3. Çekirdek.....	52
4.3.1.4. Yumurta sarısı zarı.....	52
4.3.1.5. Yumurta sarısı.....	53
4.3.2. Büyüklüğü.....	53
4.3.3. Yumurta alımı (sağım).....	53
4.3.3.1. Yumurta alımında dikkat edilecek hususlar.....	54

4.3.3.2. Yumurta alım metodları.....	54
4.3.3.2.1. İki kişi metodu.....	54
4.3.3.2.2. Tek kişi metodu.....	55
4.3.3.2.3. Hava basıncı ile yumurta alımı.....	55
4.3.3.2.4. Anaçların karnını yarmak suretiyle yumurta alımı.....	55
4.4. Alabalık Sperması.....	56
4.5. Alabalıklarda döllenme.....	56
4.5.1. Sürü döllenme metodları.....	57
4.5.1.1. Yaş metod.....	57
4.5.1.2. Kuru metod.....	57
4.5.2. Uygulama tekniği.....	58
4.5.3. Döllenmenin kontrolü.....	60
4.5.4. Döllenmeyi etkileyen faktörler.....	60
4.5.4.1. Çatlak yumurtaların döllenmeye etkisi.....	60
4.5.4.2. Cinsel olgunluk düzeyinin etkisi.....	61
4.5.4.3. Sıcaklık etkisi.....	61
4.5.4.4. Döllenme metodlarının etkisi.....	61
4.6. Döllü yumurtaların gelişmesi.....	62
4.6.1. Gelişme devreleri.....	62
4.6.1.1. Döllenme.....	62
4.6.1.2. Su alma ve sertleşme.....	62
4.6.1.3. Sakin dönem.....	62
4.6.1.4. Gözleli dönem.....	62
4.6.2. Kuluçka süresi.....	64
4.7. Kuluçka Devresinde Bakım.....	64
4.7.1. Yumurtaların sayımı.....	65
4.7.1.1. Ağırlığa göre sayım.....	65
4.7.1.2. Hacime göre sayım.....	66
4.7.1.3. Tabla ile sayım metodu.....	66
4.7.2. Ölü yumurtaların ayıklanması.....	66
4.7.2.1. Pena ve pipetle ayıklama.....	67
4.7.2.2. Sifonu pipetle ayıklama.....	67
4.7.2.3. Tuz eriyiği ile ayıklama.....	67
4.7.3. Yumurtaların dezenfeksiyonu.....	68
4.7.4. Yumurtaların yıkanması.....	68
4.7.5. Yumurtaların saklı.....	68
4.7.5.1. Döllenmiş yumurtaların nakli.....	68
4.7.5.2. Gözlenmiş yumurtaların nakli.....	69
5. ÜRETİM TEKNİĞİ.....	71
5.1. Doğal Kaynaklarda Alabalık Üretimi.....	71
5.1.1. Dağıtım planı.....	71
5.1.2. Larvaların salınacağı yerin seçimi.....	71
5.1.3. Larvaların suya bırakılması.....	72
5.2. Larva Yetiştiriciliği.....	73
5.2.1. Larva yetiştiriciliği.....	73
5.2.2. Yavru alabalık yetiştiriciliği.....	75
5.2.3. Havuzlarda sofralık alabalık yetiştiriciliği.....	76
5.3. Kafeslerde Yetiştiricilik Prensipleri.....	77

5.3.1. Kafeslerde yetiştiricilik.....	77
5.3.2. Kafes tipleri.....	78
5.3.3. Kafeslerde sofralık alabalık yetiştiriciliği.....	84
6. ALABALIKLARIN BAKIM ve BESLENMESİ.....	86
6.1. Alabalıkların Besin Maddesi Gereksinimleri.....	86
6.1.1. Protein gereksinmesi.....	86
6.1.1.1. Protein düzeyi.....	86
6.1.1.2. Amino asit gereksinimleri.....	88
6.1.2. Enerji gereksinmesi.....	90
6.1.2.1. Alabalıkların toplam enerji gereksinmesi.....	90
6.1.2.2. Gelişme enerjisi.....	90
6.1.2.3. Yaşama payı enerjisi.....	90
6.1.2.4. Enerji gereksinimini etkileyen faktörler.....	91
6.1.2.4.1. Balık türleri.....	91
6.1.2.4.2. Su sıcaklığı.....	91
6.1.2.4.3. Balık büyüklüğü.....	91
6.1.2.4.4. Balığın yaşı.....	91
6.1.2.4.5. Fizyolojik aktivite.....	91
6.1.2.4.6. Işık.....	91
6.1.2.4.7. Su akımı.....	92
6.1.2.4.8. Suyun yapısı.....	92
6.1.2.4.9. Balık aktivitesi.....	92
6.1.2.4.10. Rasyon yapısı.....	92
6.1.2.5. Enerji kaynakları.....	92
6.1.2.5.1. Proteinler.....	92
6.1.2.5.2. Yağlar.....	93
6.1.2.5.2.1. Yağların rasyondaki düzeyi.....	93
6.1.2.5.2.2. Yağların sindirimi.....	93
6.1.2.5.3. Karbonhidratlar.....	94
6.1.2.5.3.1. Karbonhidratların sindirimi.....	94
6.1.2.5.3.2. Karbonhidratların rasyondaki düzeyi.....	95
6.1.2.5.3.3. Karbonhidrat fazlalığının etkileri.....	95
6.1.2.6. Alabalık rasyonlarında enerji-protein oranı.....	95
6.1.3. Vitamin gereksinmesi.....	95
6.1.3.1. Suda çözünen vitaminler.....	96
6.1.3.1.1. Tiyamin.....	96
6.1.3.1.2. Riboflavin.....	96
6.1.3.1.3. Pridoksin.....	97
6.1.3.1.4. Pantotenik asit.....	97
6.1.3.1.5. Niasin.....	97
6.1.3.1.6. Biotin.....	98
6.1.3.1.7. Folik asit.....	98
6.1.3.1.8. Vitamin B ₁₂	98
6.1.3.1.9. Askorbik asit (Vit. C.).....	98
6.1.3.1.10. İnositol.....	99
6.1.3.1.11. Kolin.....	99
6.1.3.2. Yağda çözünen vitaminler.....	99
6.1.3.2.1. Vitamin A.....	99

6.1.3.2.2. Vitamin D.....	100
6.1.3.2.3. Vitamin E.....	100
6.1.3.2.4. Vitamin K.....	100
6.1.4. Mineral maddeler gereksinimi.....	101
6.2. Alabalık Yemleri.....	101
6.2.1. Doğal yemler.....	102
6.2.2. Taze yem karışımları.....	102
6.2.3. Kuru-taze yem karışımları.....	105
6.2.4. Pelet yemler (yapay yemler).....	106
6.2.4.1. Yapay yemlerin hazırlanmasında kullanılan önemli yem maddeleri.....	106
6.3. Yapay Yem Hazırlama Tekniği.....	108
6.3.1. Rasyon düzenleme.....	110
6.3.2. Yem maddelerinin seçimi.....	110
6.3.3. Yemlerin öğütülmesi.....	110
6.3.4. Tartma ve karıştırma.....	110
6.3.5. Pelletleme.....	111
6.3.6. Yemlerin ambalajlanması.....	111
6.3.7. Nakliye ve depolama.....	111
6.3.8. Yemin kalitesini etkileyen faktörler.....	112
6.4. Yemleme Tekniği.....	112
6.4.1. Yemlemeyi etkileyen faktörler.....	113
6.4.1.1. Su sıcaklığı.....	113
6.4.1.2. Sudaki oksijen durumu.....	113
6.4.1.3. İzi.....	114
6.4.1.4. Yetersiz su akımı.....	114
6.4.2. Yemleme metodları.....	114
6.4.2.1. El ile yemleme.....	115
6.4.2.2. Mekanik dağıtıcılarla yemleme.....	115
6.4.2.2.1. Sabit dağıtıcılarla yemleme.....	115
6.4.2.2.2. Hareketli dağıtıcılarla yemleme.....	116
6.4.3. Verilecek yem miktarı.....	117
6.5. Balıkların Sınıflandırılması.....	117
6.5.1. Sabit ayırıcılar.....	118
6.5.2. Ayarlanabilir ayırıcılar.....	119
6.6. Balık Nakli.....	119
6.6.1. Balık naklini etkileyen faktörler.....	119
6.6.2. Nakliyeden önce yapılacak işler.....	120
6.6.3. Nakliye sırasında dikkat edilecek noktalar.....	121
6.6.4. Nakledilecek balık miktarı.....	121
6.6.4.1. Oksijen verilmeksizin nakliye.....	121
6.6.4.2. Oksijen veya basınçlı hava verilerek nakliye.....	122
6.6.5. Taşıyıcılar ve özellikleri.....	122
6.6.5.1. Varillerle alabalık nakli.....	123
6.6.5.1.1. Varillerle balık naklinin faydaları.....	123
6.6.5.1.2. Varillerle taşıma kapasitesi.....	123
6.6.5.2. Su tankları ile alabalık nakli.....	124
7. HASTALIKLARDAN KORUNMA.....	125

7.1. Hastalık Belirtileri.....	125
7.1.1. Balık sürüsündeki değişiklikler.....	125
7.1.2. Balık vücudunun dışında görülen değişiklikler.....	125
7.1.3. Balığın iç yapısında görülen değişimler.....	126
7.2. Bakterilerin Sebep Olduğu Harici Hastalıklar.....	126
7.2.1. Solungaç hastalığı.....	126
7.2.2. Frankulosis.....	126
7.2.3. Vibriosis hastalığı.....	127
7.3. Tek Hücrelilerin Sebep Olduğu Harici Hastalıklar.....	127
7.3.1. Kostiasis.....	127
7.3.2. <i>Ichthyophthirius</i> hastalığı.....	127
7.3.3. Otokomitus.....	128
7.4. Bitkisel parazitler.....	128
7.5. Virus hastalıkları.....	128
7.5.1. I.P.N. (Infectious pancreatic necrosis).....	128
7.5.2. V.H.S. (Viral haemorrhagic septicaemia) (Viral hemorajik sepsis).....	129
7.5.3. Whirling hastalığı.....	129
7.6. Beslenme Bozukluğundan İleri Gelen Hastalıklar.....	129
7.6.1. Tiroid hormonu.....	130
7.6.2. Solungaç hastalığı.....	130
7.6.3. Anemi.....	130
7.6.4. Vitamin yetersizlik veya fazlalığının meydana getirdiği hastalıklar.....	130
7.6.5. Karaciğer ve böbrek bozuklukları.....	131
7.6.6. Visceral granuloma.....	131
7.6.7. Açlığın meydana getirdiği arazlar.....	131
7.7. Çevrenin Meydana Getirdiği Hastalıklar.....	132
7.7.1. Deterjanlar.....	132
7.7.2. Fenol ve benzeri maddeler.....	132
7.7.3. Pestisitler.....	132
7.7.4. Yağ ve petrol.....	132
7.7.5. Dezenfektan maddeler.....	132
7.7.6. Metal tuzları.....	133
7.7.7. Beton, çimento, macun ve boya maddeleri.....	133
7.7.8. Oksijen yetersizliği.....	133
7.7.9. Suyun pH'sındaki değişimler.....	134
7.7.10. Tuzluluk.....	134
7.7.11. Sıcaklık değişimlerinin zararları.....	134
7.7.12. Klor.....	134
7.7.13. Nitrit ve Nitrat.....	135
7.8. Hastalıklardan Korunma ve Uygulanan Metodlar.....	135
7.8.1. İlaçlı criyikle banyo yaptırmak.....	135
7.8.1.1. Daldırma banyosu.....	135
7.8.1.2. Uzun süreli banyo.....	135
7.8.1.3. Dezenfeksiyon.....	136
7.8.1.4. Banyoda kullanılan ilaçlar.....	136
7.8.1.4.1. Tuz.....	136
7.8.1.4.2. Malahit Yeşili.....	136
7.8.1.4.3. Formalin.....	136

7.8.1.4.4. Bakır sülfat.....	136
7.8.1.4.5. Nitrofurazon.....	136
7.8.2. Yemleme ilaç verme.....	137
7.8.2.1. Sülfanamidler.....	137
7.8.2.2. Antibiyotikler.....	137
8. DEĞİŞİK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN EKONOMİK MUKAYESESİ.....	138
8.1. Kafes, Kanal, Havuz ve Ağ Bariyerli Sistemlerinin Mukayesesi.....	138
8.1.1. Tezis giderleri.....	138
8.1.2. İşletme giderleri.....	138
8.1.3. Yavru giderleri.....	138
8.1.4. Yem gideri.....	140
8.1.5. İççilik gideri.....	140
8.1.6. Diğer giderler.....	140
8.1.7. Maliyet.....	140
8.2. Tekli ve İkili Üretim Sistemlerinin Mukayesesi.....	140
8.2.1. Havuzlarda tek üretimin ekonomik analizi.....	141
8.2.2. Kanallarda tek üretimin ekonomik analizi.....	143
8.2.3. Kafeslerde tek üretimin ekonomik analizi.....	144
9. SALMON BALIKLARI YETİŞTİRİCİLİĞİ.....	145
9.1. Biyolojik Özellikleri.....	145
9.1.1. Salmon balıkları.....	146
9.1.1.1. Pasifik salmonları.....	146
9.1.1.2. Atlantik salmonu.....	148
9.2. Salmon Yetiştiriciliğinde Genel Prensipler.....	151
9.3. Üretim Tekniği.....	152
9.3.1. Damızlıkların sağımı, kuluçka ve alevin üretimi.....	152
9.3.1.1. Kuluçka suyunun özellikleri.....	154
9.3.1.2. İlk yemleme.....	154
9.3.1.3. Ölüm oranı.....	155
9.3.2. Yavru ve parr üretimi.....	155
9.3.3. Smolt üretimi (Genç Salmon üretimi).....	156
9.3.3.1. Smolt üretiminde su parametreleri.....	159
9.3.3.2. Ölüm oranları.....	161
9.3.3.3. Smoltların taşınması.....	162
9.3.3.4. Smoltların denizdeki yaşam oranını etkileyecek faktörler.....	162
9.3.3.5. Smoltların deniz suyuna adaptasyonu.....	163
9.3.4. Kafes yetiştiriciliği.....	164
9.3.4.1. Alan seçimi.....	165
9.3.4.2. Alan rotasyonu.....	167
9.3.4.3. Kafes tipleri.....	167
9.3.4.4. Ağlar.....	169
9.3.4.5. Balık üretiminin planlanması.....	170
9.3.4.6. Stoklama.....	170
9.3.4.7. Yemleme.....	171
9.3.4.8. Bakım.....	172

9.3.4.9. Hanat.....	172
9.3.4.10. Besleme.....	173
KAYNAKLAR.....	176
İNDEKS.....	180

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1.	Salmo trutta labrax..... 1
Şekil 1.2.	Salmo trutta macrostigma..... 2
Şekil 1.3.	Salmo trutta caspius..... 2
Şekil 1.4.	Salmo trutta abaniticus..... 3
Şekil 1.5.	Oncorhynchus mykiss..... 3
Şekil 3.1.	Küçük bir üretim binası şeması..... 21
Şekil 3.2.	Kaliforniya tipi kuluçkalık..... 24
Şekil 3.3.	Uzun tip yalak..... 25
Şekil 3.4.	Kuluçka yatakları..... 26
Şekil 3.5.	Kuluçka tablaları..... 29
Şekil 3.6.	Boru ile su tahliye sistemi..... 30
Şekil 3.7.	Havuzlarda yavru kaçmasını önleyecek ızgara..... 31
Şekil 3.8.	Yuvarlak havuz şeması..... 32
Şekil 3.9.	Züger şişesi..... 34
Şekil 3.10.	Dikey kuluçka..... 36
Şekil 3.11.	a-Tek bir havuzun planı b- Su boşaltım sistemi..... 42
Şekil 3.12.	Birbirine geçişli havuzlar..... 42
Şekil 3.13.	Su girişi ve çıkışı müstakil havuzlar..... 43
Şekil 4.1.	Yumurta kesiti..... 61
Şekil 4.2.	Yumurtanın gelişme devreleri..... 63
Şekil 5.1.	Kesesi çekilmeye yakın alabalık larvası..... 72
Şekil 5.2.	Yem almaya hazır alabalık larvası..... 74
Şekil 5.3.	Sabit kafes..... 78
Şekil 5.4.	Kısmen sabit kafesler..... 79
Şekil 5.5.	Asılı yüzer kafesler..... 79
Şekil 5.6.	Yüzer kafesler..... 80
Şekil 5.7.	Bambu kafesler..... 81
Şekil 5.8.	Ahşap kafesler..... 81
Şekil 5.9.	Tek ağı kafesler..... 82
Şekil 5.10.	İkiz ağı kafesler..... 82
Şekil 5.11.	Koruyucu ağı kafesler..... 82
Şekil 5.12.	Çerçevesiz kafesler..... 83
Şekil 5.13.	Çokgen kafesler..... 83
Şekil 5.14.	Bakalit dubalı kafesler..... 84
Şekil 6.1.	Arginin bulunmayan rasyon ile (o) düzenli rasyonun büyüme etkileri..... 87
Şekil 6.2.	Troslince yetersiz rasyonla (o) düzenli rasyonun büyüme etkileri..... 87
Şekil 6.3.	Otomatik yemlikler..... 118
Şekil 6.4.	Ayarlanabilir ayırıcı..... 118
Şekil 9.1.	Salmonların hayat devreleri..... 145
Şekil 9.2.	Salmonların tür tesbit anahtarı..... 150
Şekil 9.3.	200.000 yumurta kapasiteli Salmon kuluçkahanesi tasarımı ve yalak kesiti..... 153
Şekil 9.4.	Yavru üretim (150.000-200.000 adet) ünitesinin

	şeması (Sedgwick).....	156
Şekil 9.5.	Smolt üretiminde kullanılan "Karnes" tipi kafesler.....	159
Şekil 9.6.	Bir smolt adaptasyon ünitesinin şematik görünümü.....	164
Şekil 9.7.	Farklı sıcaklıklarda ve farklı büyüklüklerdeki salmonlara gerekli olan su akıntısı.....	168
Şekil 9.8.	Salmon yetiştiriciliğinde kullanılan kafes tipleri.....	169

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa No
Çizelge 2.1.	760 mm civa basıncında çeşitli sıcaklıklarda suyun eritebildiği oksijen miktarları..... 11
Çizelge 2.2.	İşletme tiplerine göre yeterli su miktarı..... 15
Çizelge 3.1.	Dakikada bir litre su akımında yalıklarda stoklanacak azami alabalık miktarı, kg..... 33
Çizelge 3.2.	Bir kg alabalık için yalıklara dakikada verilecek su miktarı, lt..... 33
Çizelge 3.3.	Balık büyüklüğüne göre ızgaralarda gerekli göz aralığı..... 41
Çizelge 4.1.	Erkek ve dişi balıkların özellikleri..... 47
Çizelge 4.2.	Dere ve Gökkuşağı alabalığı yumurtalarının su ısısına göre açılma süreleri..... 64
Çizelge 5.2.	Gökkuşağı alabalığı larvalarının döllenmeden itibaren yüzmeye başlaması için geçen süre ve toplam su sıcaklığı..... 73
Çizelge 5.2.	Alabalık yavrularını havuzlarda stoklama düzeyi, m ² /adet..... 75
Çizelge 5.3.	Kafeslerde alabalık, sazan ve kanal yayını yetiştiriciliğindeki üretim kriterleri..... 85
Çizelge 5.4.	8.000 m ³ kafes hacmine ve 250 ton/yıl kapasiteye sahip bir çiftliğin sabit yatırım giderleri..... 85
Çizelge 5.5.	8.000 m ³ kafes hacmine ve 250 ton/yıl kapasiteye sahip bir çiftliğin işletme sermayesi ihtiyacı..... 85
Çizelge 6.1.	Alabalıkların amino asit ihtiyaçları..... 89
Çizelge 6.2.	Alabalıklarda karbonhidratların sindirime oranları, %..... 94
Çizelge 6.3.	Alabalıkların vitamin ihtiyaçları, kg kuru maddede..... 101
Çizelge 6.4.	Balık unu ve başka protein kaynaklarının kullandığı alabalık rasyonları..... 109
Çizelge 6.5.	Balık büyüklüğü ile pelet yem büyüklüğü arasındaki ilişkiler..... 111
Çizelge 6.6.	Alabalıklara uygulanan yemleme düzeyi..... 113
Çizelge 6.7.	Balık büyüklüğüne göre verilecek yem miktarı..... 117
Çizelge 6.8.	Oksijen verilmeden varillerde nakliye 250 gr alabalık (20 adet 5-7 cm'lik veya 5 adet 10-13 cm'lik) için litre olarak gerekli su miktarı..... 122
Çizelge 6.9.	Oksijen vererek nakledilebilecek alabalık miktarı..... 122
Çizelge 6.10	Vanillerle taşıma kapasitesi..... 123
Çizelge 8.1.	Kafeslerde kanal ve ağ bariyer havuzlarda üretim tesisinin giderleri..... 138
Çizelge 8.2.	Kafesler, kanal ve ağ bariyerli havuzlarda 50.000 adet kanal yayını üretimi için işletme giderleri (160 gün süreyle besleme ve 600 gr ağırlıkta hasat)..... 139
Çizelge 8.3.	Farklı üretim tekniklerine göre giderleri..... 140
Çizelge 8.4.	Yılda tek ve çift üretimin maliyete etkisi..... 140
Çizelge 8.5.	Tekli ve ikili üretim sisteminde net gelirin.....

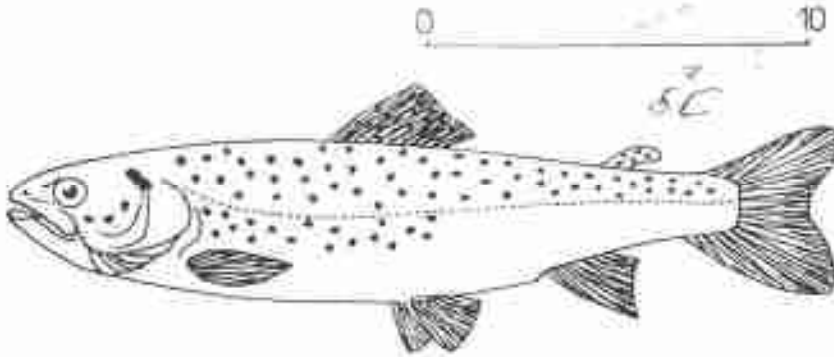
	mukayesesi, \$	141
Çizelge 8.6.	A.B.D. 4 ha havuzlarda alabalık yetiştiriciliğinin gelir-gider tablosu (Brown, 1979)	142
Çizelge 8.7.	A.B.D. kanallarda Amerikan yayını ve alabalık yetiştiriciliğinde gelir-gider tablosu (Brown, 1979)	143
Çizelge 8.8.	1 m ³ 'lük 80 kafeste alabalık ve Amerikan yayını yetiştiriciliğinde gelir-gider tablosu (Brown, 1979)	144
Çizelge 9.1.	Atlantik salmon ve gökkuşuğu alabalığına ilişkin bazı biyolojik parametreler (Gordon ve ark., 1987)	152
Çizelge 9.2.	Boy salmon türlerinde yumurta gelişimine ilişkin parametreler	153
Çizelge 9.3.	Smolt tanklarının özellikleri ve stoklama oranı	157
Çizelge 9.4.	İskoçya koşullarında salmon yavrularının büyüme oranı (LAIRD ve NEEDHAM, 1988)	158
Çizelge 9.5.	Salmonların çözünmüş O ₂ ihtiyacı (LAIRD ve NEEDHAM, 1988)	160
Çizelge 9.6.	Farklı su sıcaklıkları ve doymuşluk düzeylerinde suyun çözünmüş O ₂ içeriği (Değerler deniz seviyesine göre adapte edilmiştir) (LAIRD ve NEEDHAM, 1988)	160
Çizelge 9.7.	S ₁ ve S ₂ tanklarına verilecek su miktarı (LAIRD ve NEEDHAM, 1988)	161
Çizelge 9.8.	Atlantik salmonu ve gökkuşuğu alabalığı Norveç'teki üretim siklusu (EDWARDS, 1978)	170
Çizelge 9.9.	Smoltların kafeslere stoklama oranı (LAIRD ve NEEDHAM, 1988)	171
Çizelge 9.10.	Atlantik salmon ve gökkuşuğu alabalığının yemleme tablosu (% vücut ağırlığı olarak)	171
Çizelge 9.11.	Ticari salmon yemlerinin besin içeriği (%) (SEDGWICK, 1985)	174
Çizelge 9.12.	Alabalık yavru, besi ve damızlık yemlerinin özellikleri	175
Çizelge 9.13.	Alabalık yemlerinin tip özellikleri	175

1. ALABALIKLAR

Alabalıklar, yağ yüzgeçli, vücut iyi gelişmiş, sikloid pullarla kaplı ekseri dişli, suları soğuk olan denizler, göller, nehirler ile 3000 m'ye kadar yükseklikteki dağların akar sularında bulunan sıcaklığı 18 °C ve daha altındaki, pH'sı 9.4-5.5, arası oksijeni 5-6 mg/litreden fazla olan suları tercih eden, 7-13 °C sıcaklığı olan temiz, taze, berrak sularda ve bazen göllerde, kumluk ve çakıllı alanlara yumurtlayan balıklardır.

1.1. *Salmo trutta labrax*; Deniz Alabalığı

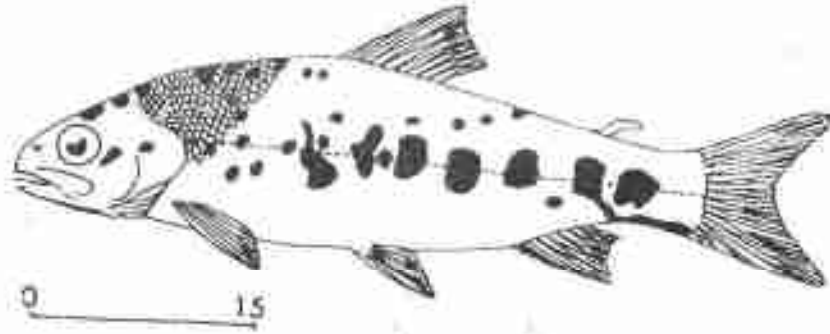
Deniz alabalığı, vücut yanlardan yassılaştırmış, mekik şeklinde, yeşil zeytin renkli, yan çizginin üstü beyaz çerçevesi kırmızı beneklerin beyaz haleli ve siyah beneklerin yan çizgisinin altına inmesi ile diğer alt türlerden ayrılan, sırt yüzgeci siyah ve kırmızı benekli, III, IV 10-11, anüs yüzgeci III 7-9 ışıklı yan çizgi 112-120 pullu, kuyruk yüzgeci düz veya hafif kavisi, Karadenize dökülen nehir ve derelerde 1-5 yıl yaşadıktan sonra 15-20 cm olunca denize geçen, cinsi olgunluğa ulaştınca, yumurtlamak üzere nehir ve derelere göçen, yumurtalar 410 gün derecede açılan, böcek larvaları, su canlıları ve küçük balıklarla beslenen, *Salmo trutta*'nın alt türü olan alabalıktır.



Şekil 1.1. *Salmo trutta labrax*

1.2. *Salmo trutta macrostigma*; Dağ alabalığı

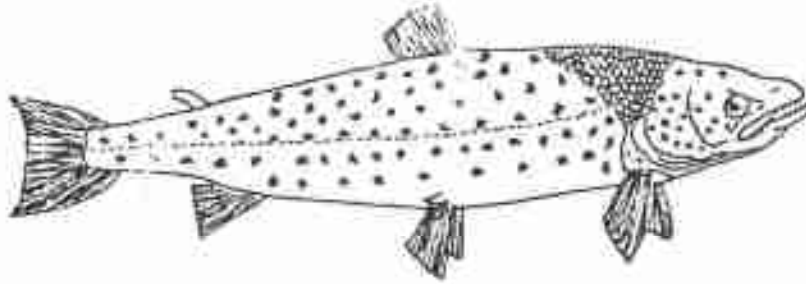
Dağ alabalığı, vücut yanlardan yassılaştırmış, mekik şeklinde, gri renkli, baş üzeri ve yan çizgi üstü siyah benekli, alt kısmı beneksiz, solungaç kapağı önündeki leke belirgin yan çizgi 115-119 pullu ve 10-12 adet nokta benekli, sırt yüzgeci III-IV 8-10 ışıklı sırt yüzgecinden daha küçük, kuyruk yüzgeci çatallı, lopların ucu yuvarlak, solungaç kapağı önündeki lekenin belirginliği, siyah beneklerin yan çizgi altına inmeyişi ve omur sayısının 57'nin altında oluşu ile diğer alt türlerden ayrılan; Çoruh Havzası, Ege bölgesi ve Konya Ereğli'sinde yayılış gösteren, denize göçmeyen akarsuların memba, mansap kısımlarında mevsimsel göçler yapan *Salmo trutta*'nın alt türü olan bir alabalıktır.



Şekil 1.2. *Salmo trutta macrostigma*

1.3. *Salmo trutta caspius*: Dere alabalığı

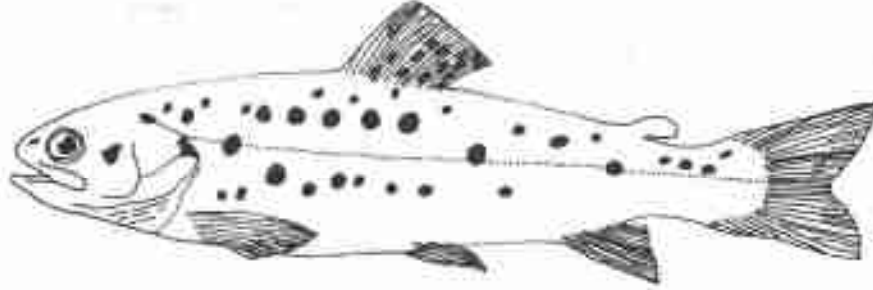
Dere alabalığı vücut yanlardan yassılaştırmış, mekik şeklinde, siyahimsı gri renkli, baş üzeri ve ön tarafı mavimsi halkalı, koyu siyah benekli, yan çizgi III-IV 9-10 ışınlı, lekeli, anüs yüzgeci III 7 ışınlı; kuyruk yüzgeci düze yakın ve hafif girintili, solungaç kapağının lekesiz olması, siyah beneklerin yan çizginin altına inmeyişi ve omur sayısının 58'in üzerinde oluşu ile diğer alt türlerden ayrılan Aras Havzasında yayılış gösteren, *Salmo trutta*'nın alt türü olan bir alabalıktır.



Şekil 1.3. *Salmo trutta caspius*

1.4. *Salmo trutta abanticus*: Göl alabalığı

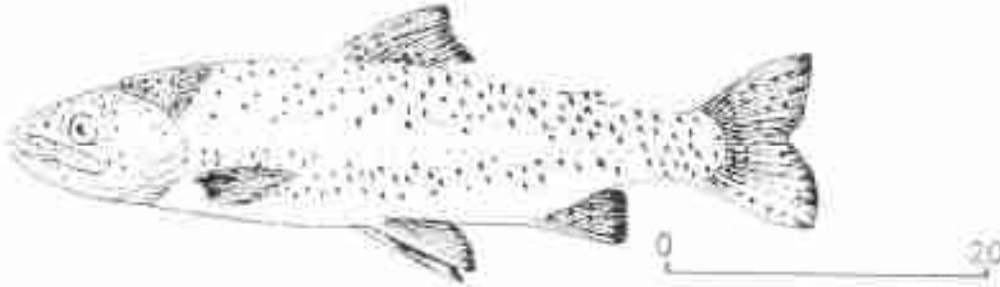
Göl alabalığı vücudu yanlardan yassılaştırmış, mekik şeklinde, kahve renkli bir halka ile çevrili siyah benekli, kuyruk yüzgeçleri çatallı; diğer alt türlerden kırmızı beneklerin daha donuk oluşu ile ayrılan Kuzey Batı Anadolu bölgesine ve özellikle Abant gölü, Yedi göller ve civarındaki derelerde yayılış gösteren *Salmo trutta*'nın alt türü olan bir alabalıktır.



Şekil 1.4. *Salmo trutta albanicus*

1.5. *Oncorhynchus mykiss*, Gökkuşığı alabalığı

Gökkuşığı alabalığı, vücudunun daha tıknaz, çok sayıda nokta benekli, yan çizginin gökkuşığı renginde bantlı oluşu ile *Salmo trutta*'dan kolaylıkla ayırt edilebilen, erkekleri parlak grimsi-siyah, dişileri daha soluk renkli, sırt yüzgeci IV 9-10, anüs yüzgeci III 10-11 ışıklı ve siyah nokta benekli, kuyruk yüzgeci çatallı, siyah nokta benekli, yan çizgi 120-150 küçük pullu, anüs yüzgeci 10 ve daha az ışıklı, Kuzey Amerika menşeli, yetiştirilmek üzere Dünyaya ve Türkiye'ye getirilmiş munis, yem seçmeyen, yumurtadan itibaren yetiştiriciliği yapılabilen, cinsi olgunluğa 2-3 yılda erişen, 1000-5000 yumurta veren bir kültür alabalığıdır.



Şekil 1.5. *Oncorhynchus mykiss*

2. ÜRETİM YERİNİN SEÇİMİ ve ARANAN ÖZELLİKLERİ

Üretim için yer seçilirken, arazinin genişliği ve topografyası özel bir itina gerektirir. Binaların ve havuzların kuruluşu büyük ölçüde şartlara göre tayin edilmelidir. Yer, suyun temin edileceği kaynaktan birkaç metre aşağıda olursa, havalandırma ve diğer maksatlar için yeterince imkan sağlanmış olur. Su kaynağı, kuluçka evinden en az 3 metre yüksek olmalıdır. Daha fazla yükseklik daha büyük avantaj sağlar. Uygun basınçla su çok daha etkili şekilde kullanılabilir ve aynı hacim suda daha fazla balık üretilebilir.

Eğer birçok havuz ve arklar inşa edilecekse yer uygun ölçüde düz ve bir taraf da biraz meyilli olmalıdır. Bu meyil daha iyi bir drenaj temin edecek ve arzu edilirse seri halde havuz ve arklar inşasına imkan verecektir.

Alabalıklar, fazla fazla miktarda oksijen ihtiva eden akıntılı suları severler. Diğer gerekli şartlarında sağlanmış olması halinde alabalıkların bütün fonksiyonları bu iki çevre faktörüne bağlıdır. Bu nedenle alabalık havuzu inşa edilecek yerlerin seçiminde, yukarıda bahsi geçen çevre faktörlerinin sağlanmış olmasına dikkat etmek gerekir.

Akıntılı su, araziye uygun bir eğim vermek suretiyle gerçekleştirilebilir. Alabalık havuzları için arzu edilen eğim %1 dir.

Oksijence zengin olan sular soğuk sulardır. Güneş ışınlarına maruz kalan sularda oksijen miktarı azalır. Havuzlara gelen su gölge ve yarı gölgeli araziden akıtılırsa faydalı olur.

Oksijence zengin sular temizdir, özellikle organik maddeler ihtiva etmezler. Organik maddeler ister suda çözünebilir olsun ister süspansiyon halinde olsun, oksijen sarfedici maddelerdir. Bu nedenle, alabalık havuzlarına su ikmalî humusça zengin, torlu yahut bataklık arazilerden değil, aksine kumlu veya en iyisi kalkerce zengin arazilerden yapılmalıdır.

Balıkçılık işletmelerinde verimliliği etkileyen unsurların en önemlilerinden biri, yerin iyi seçilmiş olmasıdır. Üretim tesislerinin yeri iyi seçilmemişse bu ilerde pek çok problemler doğurabilir. Hatta işletmenin zarar etmesine bile sebep olabilir.

Bilinçli olarak inşa edilmiş bir balık havuzu sadece toprağı açılmış bir çukur olmayıp, özel bir amaçla yapılmış, duvarları toprak seviyesi üzerinde, suyun girip çıkabildiği, suya karşı dayanıklı ve sağlam bir üretim yeridir. Bu nedenle seçilen arazide, balık üretim tesisleri yapılmasına karar vermeden önce planlama için aşağıdaki hususların iyice etüd edilmesi lazımdır.

Balık yetiştiriciliğinde, önem derecesi yetiştirilen balık türüne göre değişmekle beraber, birinci ve başlıca sorun sudur. Suyun bol berrak, temiz, tatlı, içilebilir ve yeterli erimiş oksijen ihtiva etmesi ve yazın ısınmaya karşı korunmuş olması gereklidir. Bu bilhassa Alabalık gibi soğuk su balığı yetiştiriciliğinde çok önemlidir.

İşletme, bütün yıl boyunca işletmenin gerekli esgari su ihtiyacını temin edebilecek su kaynağına yakın bir yerde olmalıdır. Aksi halde suyu havuzlara getirebilmek için ayrı bir masraf yapılması gerekecektir. Yalnız masraf az olacak diye de su kaynağının havuz sahasının içinde olması işletme esnasında çeşitli problemler doğurur. Bunlardan en önemlisi havuzda kökü kurutulamayan su bitkilerinin gelişmesidir. Su otlarının havuz tabanının tamamen kaplanması, herhangi bir salgın hastalık esnasında havuzların temizlenip dezenfekte edilmesini çok güçleştirir. Bunun için planlama sırasında mevcut kaynağın havuz arazisi dışında tutulması ve suyun havuz sahasına, tabii cazibeyle getirilmesi en iyisidir.

Balık üretiminde havuzlar beton veya toprak olabilmektedir. Havuzların toprak olması halinde, toprağın su tutma kapasitesinin yüksek olması gerekir. Diğer bir deyimle toprakta meydana gelebilecek sızma nedeniyle su kayıpları çok az olmalıdır. Havuz yapılacak arazi en az 1 m derinlikte killi ve birazda kireçli olmalıdır. Ayrıca toprakta sert kayaların bulunması da istenmez. Daha çok akarsu eteklerindeki yaş balçık, killi, ağır topraklar havuz yapımı için kullanılır.

Yapılacak tesis sel, heyelan ve benzeri tehlikelere maruz kalmayacak bir yerde yapılmalıdır. Sel baskınlarına karşı sel veya drenaj kanalları gibi doğal ve yapay engeller içermelidir.

Havuz yapılacak arazide büyük taşların ve ağaç köklerinin olması, bunların temizlenmesi ayrıca bir masraf gerektireceğinden arzu edilmez.

Tesis yeri işletmenin halihazır ve ileride alacağı şekle imkan sağlayacak genişlikte olmalıdır.

Arazi meyli, havuz yapımına elverişli olmalıdır. Arazi meyli azaldıkça havuz sahası genişleme imkanı bulur. Buna karşılık fazla meyilli arazilerde havuzlar setler halinde yapılır ve meyil ne kadar dikse havuz yüzeyi de o oranda küçüleceğinden tesis masrafları da artar. Çok düz olan arazilerde ise havuz suyunun boşaltılması bir problem olur. Eğitimin %0.1'in altına düştüğü yerlerde projeden vazgeçilmelidir.

Bu durumda havuz arazisinden su uzaklaştırılmaz. Havuzların büyüklüğü, şekli ve derinliği, doldurma ve boşaltma düzeylerinin yapım şekilleri arazinin detaylı bir şekilde topografik haritasının çıkarılması gerekir.

Havuzda gelen suyun, fabrika, ziraat sanatları, ev artıkları gibi sularla irtibatı olmamalıdır. Böyle sularda bulunabilecek toksik tesire haiz maddeler suyun kirlenmesine ve balıkların ölümüne sebep olur.

İklimin, işletme organizasyonu ve işletme yönetimi üzerine etkisi diğer ziraat dallarındakinden pek farklı değildir. Çünkü toprağın fiziksel ve kimyasal bünyesinde zamanla meydana gelecek değişiklikler tamamen iklim şartlarına bağlıdır. Balık yetiştiriciliğinde en önemli iklim faktörleri sıcaklık, yağış, ışık ve yemleme periyodunun tayininde en önemli rolü oynar.

Piyasanın ne kadar mal kaldırabileceği tesis büyüklüğünü ve dolayısıyla yer seçimini etkiler.

Balık çiftliği, balıklar için ihtiyaç duyulan yem maddelerinin ve diğer malzemelerin kolaylıkla ve ucuz fiyatlarda satın alınabileceği yerlere yakın olmalıdır. Aynı zamanda bu yerlere ulaşım ve haberleşme bağlantıları da iyi olmalıdır.

Su, toprak ve pazar durumunun uygun olduğu tespit edildikten sonra sıra o arazinin hukuki durumunun araştırılmasına gelir, yani söz konusu yerde havuz inşa etmek veya mevcut suyu kullanmak için kanuni müeyyidelerin uygun olup olmadığı incelenir.

Özet olarak alabalık yetiştiriciliği için uygun yerlerin seçimi teknik ve ticari şartlara bağlıdır. Ticari şartların uygunluğu, özellikle sofralık balık yetiştiriciliğinde katıyen ihmal edilmemelidir.

2.1. Su

Su, her şeyden önce balığın hayatını geçirdiği ihtiyacı olan oksijeni ve hatta gıdasını temin ettiği ortamdır. Bundan dolayı suyun miktarı, kalitesi balık ziraatında beklenen netice üzerine en önemli etkidir. Bu nedenle balık üretimi için en önemli faktör devamlı ve yeterli suyun bulunmasıdır. Özellikle yazın sıcaklarda yeterli miktarda su temin edilmesi kesinlikle zorunludur. Yetiştirmede kullanılacak suyun özelliklerinden bahsetmeden önce, balıkçılık açısından su kaynaklarını görelim.

2.1.1. Su kaynakları

Balık yetiştiriciliğinde kullanılan sular, kaynak, akarsu, göl ve yer altı suları olmak üzere dört grup altında toplanabilir.

2.1.1.1. Kaynak suları

Kaynak suları özellikle soğuk su balıkları için kullanılmaya elverişlidir. Birçok alabalık işletmesi, iyi ve kuvvetli kaynaklarda kurulmuşlardır. Her müteşebbis, işletmenin esas kapitalini bu suların teşkil ettiğini çok iyi anladığından kaynağın bulunduğu araziye veya suyun kullanma hakkını satın alarak, işletmelerini bir nevi sigorta etmişlerdir. Endüstriyel üretimin çok olduğu yahut kuvvetli iskan edilmiş bölgelerdeki hukuki pozisyon, bu sigortaya tam anlamıyla sağlayamamaktadır. Çünkü bu gibi yerlerde içme ve kullanma suyu olarak kaynak sularına çok ihtiyaç vardır ve kullanma yönünden bunlara öncelik tanınmaktadır. Böyle yerlerde bu durumlarla karşılaşmamaya dikkat etmelidir. Kaynakların başlıca üç tipi vardır. Bunlar akar kaynaklar, göl tipi kaynaklar ve bataklık tipi kaynaklardır.

Akar kaynaklar, devamlı kaynaklardır. Su topraktan çıktıktan hemen sonra arazinin eğimine göre akış istikameti alır. Bazı akarsuların başlangıcı büyüktür. Tabanı genellikle taşlık ve çakılıktır.

Göl tipi kaynaklarda, suyun çıktığı yer çanak biçiminde olup, önce bu çanağı doldurur. Yahı ufak bir gölet oluşturur. Buradan taşan su arazinin eğimine göre akar ve bazı akarsuları oluşturur. Bu kaynakların yatağı çok çamurlu ve

balıktır. Gölcüğün kenarları ve tabanı, hatta oluşan akarsuyun kaynağına yakın kısımları su bitkilerince zengindir.

Bataklık kaynaklarında ise, su az veya çok kâim bir toprak tabakasından geçerek sızıntı şeklinde yeryüzüne çıkar ve toprağı ıslak bir süngere dönüştürür. Bu tip kaynaklarda su, önemli sıcaklık değişimleriyle etkilenir. Genellikle organik maddelerce ve asitçe zengindir. PH sı düşük ve oksijen içeriğı azdır. Bu sular balık yetiştiriciliğı için tavsiye edilmemektedir.

Akar ve göl tipi kaynakların suları daha berrak ve temizdir. Sıcaklık, mevsimlere göre çok az değişir. Ancak çıkış noktalarında oksijençe fakirdirler. Göl tipi kaynaklarda doyma %50'den az, akar kaynaklarda ise %70-80'dir.

Hiçbir kaynak suyunu daha başlangıç noktasında toplamamak, suyun en az birkaç metre akmasını ve havayla temas etmesini sağlamak gerekir. Böylece suyun oksijençe zenginleşmesi sağlanır. Bu şekilde havalandırılan kaynak suları, özellikle akar kaynak suları kuluçka için mükemmel sulardır. Akar kaynak sularının sıcaklıkları hemen değişmez ve bölgenin ortalama sıcaklığına eşittir. Genellikle rakımına göre değişmekle beraber 7 ile 12 °C arasındadır.

Göl tipi kaynakların sıcaklığı, akar tipi kaynaklara nazaran mevsimsel değişiklikler gösterebilir. Ancak havalandırıldığı ve temiz olduğu takdirde, alebalık semirtme havuzları için oldukça uygundur. Semirtme havuzlarındaki balıkların gelişimi için 12-13°C'nin üzerinde bir sıcaklığa ihtiyaç vardır. Bu nedenle göl tipi kaynaklar bu işe daha çok uygundur.

Kaynak sularının iyi ve faydalı tarafları temizliği, bütün yıl boyunca oldukça mütecanis bir sıcaklık, havuzlar üzerinde hiç veya çok az buz teşekkülü, her maksat için kullanılabilirliği, yapısal değişiklik göstermemesi ve çok az kirlenmedir.

Kaynak sularının büyük faydaları yanısıra organik maddelerce zengin olanlarda yosun teşekkülü, yazın yüksek, kâim düşük sıcaklıklarda su üzerinde sis ve duman meydana gelmesi mahzurlarıdır. CO₂, azot, demir ve oksijen gibi mahzurları; havalandırma yapmak, gazını ve demirini almak için basit tesisler yapmak suretiyle telafi etmek mümkündür. Bu şekildeki sular basamaklı veya kademeli yollardan geçirilerek havalandırılırlar. Ayrıca havalandırma için, havalandırma çukurları, havalandırma havuzları vb. gibi çeşitli tesislerden de yararlanmak mümkündür.

2.1.1.1. Akarsular

Su ihtiyaçlarını dere ve akarsulardan gideren balıkçılık işletmelerinin sayısı oldukça çoktur. Bu sular çok çeşitlidir ve kaliteleri oldukça değişiklik arz eder. Çok defa yağmur ve fırtınanın etkisiyle bulanır ve taşkınlara sebep olurlar. Su sıcaklığı değişken olup oksijene doymuştur. Akarsuların nispeten hızlı akan ve böylece ısınmaya imkan bulamayan kesimlerinden su ihtiyacı için yararlanılabilir.

Bataklıklardan geçen akarsulardan alınan sular balıklar için çok az veya hiç uygun değildir. Bu sular az veya çok asit reaksiyonlu olmasının yanısıra çok miktarda humus ihtiva etmelerinden dolayı sarı veya koyu kahverengiye varan bir renk gösterirler. Bu görünüş yemlemeyi zorlaştırdığı gibi, solungaçların tıkanması nedeniyle balıkların nefes almalarını da önler. Özellikle larvalar buna çok hassastır ve büyük ölümler olabilir. Büyük bir çam ormanından gelen küçük dereciklerde de aynı problemle karşılaşılır.

Kaynakları küçük veya büyük göller olan dere ve akarsularda yapılan üretimde çok dikkatli olmak icap eder. Çünkü böyle sular, üzerinde hastalık ve parazit taşıyan irili ufaklı pek çok yabancı balık ihtiva edebilir ve bunlar işletmeye intikal ederek büyük bir tehlike doğurabilirler. Bakteriyel solungaç şişkinliği ve diğer parazitler hastalıklardan dolayı kayıplar meydana gelir. Diğer taraftan suyun kalitesi ve miktarı çok değişiklik gösterebilir.

Sıcak yaz aylarında, deri solungaç parazitleri büyük ölçüde etkili olurlar. Bunlara karşı en tesirli korunma şekli, çakıl ve kok süzgeci olmakla beraber bu yol teknik bakımdan büyük güçlük arz eder ve başarı imkanı yoktur. Çünkü araya her zaman filtreler konması mümkün olmadığı gibi, bu suyun maliyetini artırır. Diğer taraftan filtrelerin kontrol, temizleme ve dezenfeksiyonu esnasında, balıkların yetiştirilmesi için gerekli su ikmalinin bir müddet aksamasına sebebiyet vermiş olur.

Mevcut veya ileride işletme için tehlikeli olabilecek şiddetli bir kirlı su tehdidi, yalnız anı ölümler nedeniyle önemli miktarda balığın telef olmasına sebebiyet vermekle kalmaz aynı zamanda bulanma, yosunlaşma ve balıkların rahatlarını bozmak suretiyle üretimi önemli ölçüde aksatır. Diğer taraftan balıkların metabolizmaları için çok miktarda oksijen kullanılır ve yemden istifade, temiz sularla dolu havuzlardaki kadar iyi olmaz.

Büyük meskun yerlerden geçerek gelen suların, balık yetiştiriciliği için asla müsait olmadığı genel bir kaide olarak kabul edilmelidir. Böyle yerlerin yukarı kısımlarında bulunan dere ve akarsular, aşağı kısımlardaki küçük derelere nazaran su ikmali için çok daha elverişlidir. Meskun yerlerden gelen kirlı sular, özel su tesisatlarına çok hassas olarak sızabilmektedir.

Akarsuyun yıl içinde gösterdiği debi durumları ve ileride (tesis ömrü kadar) bunlar üzerinde herhangi bir tesis kurulup kurulmayacağı hakkında ayrıntılı bilgi toplamak gerekir. Örneğin bugün pek çok akarsu üzerinde setler, göletler ve barajlar inşa edilmiş vaziyettedir. Su tamininde bu gibi durumların bulunup bulunmadığına dikkat etmek gerekir. Bilhassa küçük regülatörler ve set gölleri üzerinde değirmen, elektrojen grubu, hızar vb. gibi enerji tesisleri kurulabilir ve bunlar ileride birer mahzur teşkil edebilirler.

Su taşkınına tanık olanlar, sel sularının işletmeyi nasıl tehdit ettiğini çok iyi bilirler. Bilhassa dağ eteğinde bulunan işletmelerde bu felaket çok çabuk meydana gelir. Bazen taşkın ve su bulanması durumu hemen ortadan kalktığı ve balıkların varlığı için bir tehlike arz etmediği halde, bulanmanın uzun süre devam etmesi ve suların yabancı maddeyi sürüklemesi balıklar için önemli bir tehlike olabilir. Aynı zamanda taşkınların yıl içindeki tekerürü de önemlidir.

Genel olarak kuvvetli bulanık su taşkınlarna balıklar tahammül edebilirlerse de entansif yetiştirme yapılan işletmelerde netice çok üzücü olabilmektedir. Böyle yerlerde su baskını önleme tesisinin bulunması gerekir. Su boşaltma tesisi ve setler, sei baskınlarnın tesirlerini hafifletici nitelikte olmalıdır. Şayet su baskınlarna maruz arazilerde, yahut büyük bir suyun taşıma hudutları içerisinde işletme kurma zorunluluğu olursa, bu şartların iyi şekilde kontrol edilmesi gerekir.

İşletme kurulacak yerlerde su ısısının yıl içinde gösterdiği seyre dikkat edilmelidir. Akarsuyun kaynak karakteri kaybolmamalıdır. Genellikle soğuk su balıkları 20 °C'nin üstündeki sıcaklıklarda çok rahatsız olurlar. Bu durumda oksijen noksanlığı yahut çeşitli hastalıkların ortaya çıkması ihtimali çok kuvvetli olduğundan, büyük kayıplar verilebilir.

Kışın gıddelli don da, işletmenin durumunu çok zoraştırır. Çünkü ayrıca havalandırma sistemi ve özel kanallar yapılmasını gerektirir. Önemli derecede yüzebilir ve sürüklenabilir maddeler ihtiva etmemesi gerekir. Eger kullandığımız suda bu maddeler varsa, büyük bir zarara uğramamak için mutlaka çakıl, kum ve balçık önleyicilere ihtiyaç vardır. Bunlara karşı ne gibi teknik tedbir alınması gerektiği müteahhıs bir kişiden öğrenilmelidir. Özellikle dağ eteklerinde kurulmuş işletmelerde bu durum büyük bir dikkat gerektirir. Koruma tesisleri olmaksızın bu gibi durumları önlemek imkanı yoktur.

Bazen balık işletmesinin suyunun ikmalinde, bilhassa açılma ve yetiştirme tesislerinde, fazla plankton ihtiva etmeleri nedeniyle göl suları daha kazançlı olmaktadır. O kadar ki, bazı işletmeler yazın ilave bir yem vermeye bile lüzum görmemekteyler. Bu gibi yerlerde önleme tedbirleri alınmadığı takdirde enfeksiyon tehlikesi büyük önem arz eder. Bazen haklı olarak pahalı filtre cihazlarına ihtiyaç duyulur.

2.1.1.2. Yeraltı suları

Balıkçılık işletmelerinin bir kısmı tarafından da yer altı suyu kullanılmaktadır. Bunların çıkış noktaları muhtelif derinliktedir ve çok defa artezyen suları olup kendiliklerinden yer yüzüne çıkarlar. Bu şekildeki sular ekseriya iyi vasıfındırlar ve nispeten daha ucuzdur. Eğer yer altı suyunu pompayla yeryüzüne çıkarma durumu varsa, maliyete etkisini iyice hesap edip ona göre kullanılmalıdır. Bu gibi hallerde dahi balıkçılık karlı olabilir. Örneğin Macaristan'da suri havuzların %39'u pompa suyuyla çalışmaktadır.

Yer altı sularının kullanılmadan önce havalandırılmaları yahut içindeki gazların (CO₂, N₂, vb.) uzaklaştırılmaları lazımdır. Bunun için suları ikmal kanallarında basamaklar veya şutlar üzerinden geçirerek havuzlara vermek gerekir.

Balık yetiştiriciliğinde, muhtelif su çeşitlerini müstakil olarak kullanmak gerekiyorsa da, çok defa kaynak ve dere sularının bir arada kullanılması yalnız maksada çok uygun olmakla kalmaz, bazen çok zarurî de olabilir. Mesela mümkün olduğu kadar kuluçka odalarının su ihtiyacının kaynaklardan, yavru, yemeklik ve damızlık balık yetiştirmek için akarsulardan su ikmalî idealdir.

İşletmelerde bir kısım su ihtiyacının yer albi sularından karşılanması, bilhassa yüksek ısıli yaz aylarında su sıcaklığının düşürülmesi bakımından büyük yararlar sağlar. Aynı şekilde göl sularından da faydalanmak mümkündür. Diğer taraftan larva ve yumurtaların gelişmelerini hızlandırmak veya yavaşlatmak için kaynak ve nehir sularını karıştırmakla suların sıcaklıklarını değiştirmek mümkündür.

Yazın ortalama ısı 20 °C'yi aşmayan yüksek dağ gölleri ve akarsuların kaynağa yakın kesimi alabalıklar için daha uygundur. Yazın 25 °C'ye ulaşan göl ve akarsular turna, sudak, kefal, inci kefalı için; ısı düzeyi 30 °C'ye ulaşan göl ve akarsu kesimleri ise sazan, yayın, karabalık, tilapia gibi balık türleri için daha uygundur. Ancak bu ısının yıl içinde sürekliliği, o bölgelerde 3-4 ay olduğundan bu balık türleri istenilen düzeyde verimli olamazlar.

Yukarıda görüldüğü gibi çeşitli nedenlerden dolayı bu hususta katı bir teklifte bulunmak imkansızdır. Burada yapılacak iş, çeşitli denemelere başvurarak en iyi, en uygun ve en garantili su ikliminin nasıl yapılması gerektiğini tespit etmektir. Bu meselenin halledilmesinde, balıkçılık mütehassıslarından yararlanılabilir. Büyük bir yatırım gerektiren işlerde, bu hususta çok ayrıntılı bir bilgi alınması muhakkak suretle özümüdür.

2.1.2. Su kalitesi

Balık yetiştiriciliğinde kullanılacak suyun fiziksel ve kimyasal yapısının ne olması gerektiğinin bilinmesi, yetiştirilecek balık türünün ve çeşitli yetiştirme dönemlerinde yapılacak işlemlerin tespiti, verimli bir işletmeciliğin temel unsurlarındandır. Elbette her balık türü, değişik özelliklere sahip sulara farklı reaksiyon göstereceği gibi yumurta larva, yavru ve ergin dönemlerinde de farklı duyarlılık gösterecektir. Bu bakımdan da suyun katıtaf özelliklerinin iyi bilinmesi gerekir.

2.1.3. Su sıcaklığı

Su sıcaklığı balıkların fizyolojik ve biyolojik aktivitesine etki eder. Hatta bundan yararlanılarak balıklar içinde yaşadıkları suların sıcaklıklarına göre "sıcak su balıkları" ve "soğuk su balıkları" diye sınıflandırılır. Bu sınıflandırmanın sistematikte pek değeri olmamakla beraber, yetiştiricilikte çok önemlidir. Buna göre sazan ve benzeri balıklar sıcak su balıkları, alabalık ve benzerleri de soğuk su balıkları olarak adlandırılır.

Bütün balıkların faaliyetleri sıcaklığın belirli bir dereceden aşağıya düşmesiyle azalır.

Mevsimsel sıcaklık değişimleri ve devam müddetleri balıkların gelişmeleri üzerine etki etmektedir. Kışın 4.4 °C'nin altına düşen sular balıkçılık için elverişli olarak kabul edilmez.

Balıkların üremeleri üzerine su sıcaklığı direkt etki eder. Bu nedenle bir bölgedeki farklı sularda, bir balık türünün yumurtlama zamanı, suların sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir. Alabalık 7-13 °C'lerde yumurtlamaktadır. Buna göre bizde alabalıkların yumurtlama zamanı Kasım-Şubat arasına isabet etmektedir.

Genel olarak su sıcaklığının yükselmesine paralel olarak balıkların yem alımları artar, dolayısıyla balıkların gelişmeleri de artar. Ancak bu müspet ilgi ilanihaye devam etmez ve her balık türü için değişen belli bir dereceden sonra bu ilgi tersine döner. Çünkü yüksek sıcaklıklarda balıklarda solunum güçlüğü görülür. Bu durum, alabalıklarda 20 °C'nin üzerinde görülmektedir. Aslında suyun sıcaklığının yükselmesiyle, ihtiva ettiği oksijen miktarı arasında ters bir ilgi vardır.

Genel olarak bir yerde kurulacak balıkçılık işletmesinde yetiştirilecek balık türünün tespit edilebilmesi için kullanılacak suyun sıcaklık durumunun bütün yıl boyunca tespit edilmiş olması gerekir.

2.1.3.1. Sudaki erimiş oksijen

Balıklar bilindiği gibi suda çözülmüş olarak bulunan oksijeni kullanmak suretiyle yaşarlar. Balıkların oksijen ihtiyacı türden türe değiştiği gibi, balığın yaşına ve büyüklüğüne, sudaki çeşitli maddelerin miktarına, suyun sıcaklığına, yedikleri besinlerin miktarına ve kalitesine göre değişmektedir.

Su sıcaklığı değiştikçe sudaki faydalanılır erimiş oksijen miktarı veya suyun oksijene doyma derecesi azalmaktadır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. 760'mm. Civa basıncında çeşitli sıcaklıklarda suyun eritebildiği oksijen miktarları

Su sıcaklığı (C°)	Suyun Oksijene Doyma Değeri (mg/lit)
1,0	14,24
5,0	12,81
8,0	11,69
10,0	11,35
12,0	10,88
15,0	10,18
18,0	9,56
20,0	9,19
25,0	8,37
30,0	7,67

Sıcaklık, yalnız erimiş oksijen miktarına değil, kullanılan oksijen nispetini de etkilemektedir. Balıklar soğuk kanlı hayvanlar olup, vücut sıcaklıkları içinde yaşadıkları suyun sıcaklığı kadardır. Bu nedenle balıklar su sıcaklığı yükseldikçe daha fazla oksijene ihtiyaç duyarlar.

Sudaki erimiş oksijen muhtevası belirli bir değerden aşağı düştüğü zaman, balıklarda boğulma nedeniyle ölümler başlar ve daha çok oksijene ihtiyaç duyan alabalık gibi aktif balıklar daha önce ölürlür.

Bu duruma göre, havuz yetiştirmesinde alabalıklar için arzu edilen asgari oksijen miktarları 6-7 mg/lit. dir.

Tarla balıkçılığında oksijen yönünden önemli hususlardan birisi de, hangi şartlarda oksijen yetersizliğinin meydana gelebileceğinin bilinmesidir. Bunları da şöyle sıralamak mümkündür.

Kaynaktan hemen kullanma sahasına verilen veya kaynaktan boruyla alınarak kullanma sahasına getirilen sularda oksijen yetersizliği görülebilir.

Sıcak yaz aylarının erken saatlerinde suların oksijen doyma derecesi sıcaklık nedeniyle düşük, balıkların su hayvanlarının ve bakterilerin oksijen sarfiyatı yüksektir. Aynı zamanda su bitkilerinin de oksijen harcamaları sonucu, oksijen yetersizliği meydana gelebilir.

Kışın havuz yüzeyinin donması ve kar tabakaları sebebiyle suyla havanın temas etmeme neticesi oksijen yetersizliği olabilir.

Organik madde fazlalığı da oksijen azalmasına sebep olur. Aynı zamanda nişasta, selüloz, şeker, süt fabrikaları ile mezbeha ve kanalizasyon artıkları gibi kirlı suların havuza girmesiyle oksijensizlik nedeniyle kitievi ölümler olabilir.

Birim sahaya aşırı balık stoklama oksijen yetersizliğine sebep olabilir. Aynı zamanda havuzda bulunan fazla organizmalar ve bitkiler de oksijen yetersizliğine sebep olabilir.

Bu nedenlerle balık havuzlarında oksijenin sık sık kontrol edilmesi gerekir. Çünkü havuzdaki canlıların durumuna paralel olarak oksijen miktarı, günün değişik saatlerinde geniş varyasyonlar gösterebilmektedir. Dolayısıyla, oksijen durumuna bağlı olarak balıkların durumunda da değişimler olabilmektedir. Her şeyden önce entansif yetiştiricilikte yemden istifade derecesi, oksijen miktarına paralel olarak artmaktadır. Bunun sonucu olarak da balıklarda gelişme o derece hızlı olmakta ve aksi durumda yavaşlamaktadır.

2.1.3.2. Karbondioksit

Bütün sular ortalama 2 ppm civarında karbondioksit ihtiva ederler 2 ppm'in üzerinde CO₂ ihtiva eden sular, organik artıklardan ileri gelen bir kirlenmeyi veya oksijen yokluğunu gösterdiğinden tehlikelidir. Yapılan denemelere göre 6 ppm civarındaki CO₂ miktarından kaçınmak gerektiği, 12 ppm'in üzerindeki CO₂ miktarlarında ise tatlı su balıklarının pek çoğunun öldüğü tespit edilmiştir. Yalnız CO₂'in zehirli etkisi sudaki O₂ miktarına bağlıdır.

Karbonmonoksidin balıklar üzerindeki etkisi CO₂ den daha fazladır. Nitekim balık çeşitlerine göre değişmekte beraber CO₂ in öldürücü dozu 1 ppm. in üzerindeki değerlerdir.

2.1.3.3. Suyun pH'sı

Tabii suların pH'sı 4 ila 9 arasında değişir. Düşük pH değerleri bataklık alanlarında, yüksek pH değerleri ise akarsularda görülür. İyi tatlı su faunalarının geliştiği suların pH'sı 6,7-8,2 arasındadır. Normal olarak düşük pH, düşük mineral maddeyi gösterir.

Genel olarak ormanlar arasından akarak gelen sular, sel suları, bataklık ve humuslu yerlerden, granit ve granit benzeri kayalar ihtiva eden yerlerden akan sular asidik özelliktedir. Buna karşılık şist, dolan taşı, lav, metamorfik şist ve jips gibi kayalar üzerinden akan sular balık kültürüne elverişlidir.

Balık yetiştiriciliği için 6 ile 9 pH değeri arasındaki sular en uygundur. Genel olarak alkali sular, asitli sulara nazaran balık üretiminde daha elverişlidir.

Asitli sular balıkların iştahlarını azalttığı gibi balıklar için zehirli tesirler meydana getirip gelişmesini durdururlar. Fazla asitli sular serbest hidrojen iyonu konsantrasyonunun çok olması nedeniyle balıkların hücrelerini geçirgen yapar, balıkların iştahını azaltır, gelişmesini durdurur ve muhtemelen bazı toksik tesirler meydana getirerek balığın ölümüne sebep olurlar. Keza, asitli sularda balıklar zayıf olmaları sonucu hastalıklara yakalanarak ölebilirler.

pH derecelerindeki düşme ve yükselmeler balıkların ölümlerine sebep olmaktadır. Yüksek ve düşük pH değerlerinin balıklar üzerindeki öldürücü etkileri, sıcaklık, oksijen vs. gibi özelliklerde değişen etki yapar. Genellikle 4.5-5 pH derecelerinin üzeri alabalıklar için öldürücü olmaktadır.

2.1.3.4. Sudaki mineral maddeler

Sularda bulunan mineral madde miktarı çok farklı olur. Araştırmalara göre litrede toplam 7.1 mg ile 1276 mg mineral madde kapsayan sularda balık üretimi yapılabilir (LEITRITZ 1969). Bazı elementlerin alabalıklara etkisi ve tolere değerleri şöyledir.

Sodyum (Na): Sodyum bileşikleri sulara topraktan ve sanayi artıklarından karışabilmektedir. 10 ppm'lik sodyum arsenit (NaAsO_2) balıklara kötü etki yapmakta, buna rağmen bu miktar 20 ppm'e çıkarıldığında yavru balıkları 36 saat içinde öldürmektedir.

Sodyum klorür (NaCl) ün gerek su canlıları ve gerekse balıklar için öldürücü etkisi, diğer sodyum bileşiklerine nazaran daha yüksektir. 3100 ppm'in üzerindeki NaCl yoğunluğu balık yavrularını hareketsiz hale getirmiştir. 3000 ppm'in üzerindeki NaCl yoğunluğu balık yavrularına zararlı olmaktadır. Bu nedenle tatlısularda 2000 ppm'lik NaCl müsaade edilen sınır olarak verilmektedir. NaCl , K, Mg, Ca klorürlerine nazaran balıklar üzerine daha az toksit etki yaptığı gibi bunların zararlı etkilerini de bir dereceye kadar önlemektedir. Diğer taraftan bazı madeni maddelerin balıklar üzerindeki zararlı etkilerini de azaltır. Aynı şekilde CuSO_4 'ün kötü etkisinde azalmaktadır. Bunun yanında CaCl_2 de fazla miktardaki NaCl 'ün toksit etkisini azaltır. Sodyumsiyanit (NaCN)'in balıklar için toksit etkisi 0.025 ppm de başlamaktadır.

Sodyum hidroksit (NaOH), suyun alkaliliğini ve pH sını yükseltmesi neticesi balıklara zararlı olmaktadır. Daphnia için öldürücü NaOH düzeyi 40 ppm'dir. Bununla beraber NaOH 'ın 10 ppm'den fazla bulunmaması istenir. NaNO_3 ve NaNO_2 'in az miktarları havuzlar için faydalıdır. Ancak çok yüksek bulunmaları halinde balıklara zararlı ve öldürücü etki yapar.

Demir (Fe): Demir, suda klorür, sülfat ve nitrat formlarında olduğunda erir. Bu durumda ortaya çıkan ferro (Fe^{+2}) ve ferri (Fe^{+3}) iyonları, hidroksil (OH) iyonları ile birleşerek çöker. Böylece çok az da olsa ortamda demir kalır. Bu eriyebilir Fe tuzları suyun pH'sini toksik seviyeye kadar getirebilir. Buna ilaveten balıkların solungaçlarında biriken demir hidroksit ($Fe(OH)_2$) artıkları sinirsel depresyonlara sebep olabildiği gibi, solunum güçlüklerine de yol açabilir. Neticede, demir hidroksitin fazla çözeltisi balık yumurtalarının üremesi üzerine menfi tesir yapabilir.

Balıklar ve diğer su canlıları radyoaktif demir ($Fe-59$) bünyelerinde depoladıklarından, yenildikleri zaman insanlara zararlı olabilirler.

Potasyum silyanit (KCN) in suyun ısısına ve oksijen düzeyine göre farklı etki yaptığı biliniyorsa da ortalama 0.10 ppm. toksik etki başlangıcı olarak kabul edilir. KOH için ise 15 ppm. kritik sınır olarak kabul edilmiştir.

Bakır (Cu): Bakırın etkisi, suyun oksijen ve CO_2 miktarlarına, bulanıklığına, sıcaklık ve sertliğine göre değişir. Bakırın öldürücü Mg ve PO_4 tuzlarının etkisiyle artar, $NaNO_3$ ve $NaNO_2$ bileşiklerinin etkisiyle de azalır. Balık üretiminde kullanılan suda 1 ppm.den fazla bakır bulunmamalıdır.

Magnezyum (Mg): Bu elementin çeşitli su kaynaklarında en çok rastlanan tuzları Magnezyum sülfat ($MgSO_4$), Magnezyum nitrat ($Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$) ve Magnezyum klorür ($MgCl_2$) dir. Bunların etki düzeyleri bazı şartlara göre değişirse de, kritik sınır olarak 4000 ppm. kabul edilebilir.

Sudaki magnezyum tuzları, bakırın balıklar üzerindeki öldürücü etkisini artırıcı, kalsiyum ve potasyum klorürlerin zehirleyici etkisini azaltıcı rol oynar.

Kurşun (Pb): Kurşun tuzları ihtiva eden sularda, şüphesiz bir tabaka balığın önce solungaçlarının üzerini daha sonra bütün vücudunu kaplamaktadır. Bu tabaka balığın normal solunumunu engellemektedir. Bunun sonucunda balık boğulmak suretiyle kısa bir zaman sonra ölmektedir. Kurşunun etkisi yumuşak sularda, sert sulara nazaran çok daha fazla olmaktadır. Çeşitli kurşun bileşiklerinden kurşun nitrat ($Pb(NO_3)_2$)'in 2 ppm.den, kurşun klorür ($PbCl_2$)'ün de 0.30 ppm. den fazlasını balıklara toksik etki yaptığı kabul edilmektedir.

Kalsiyum (Ca): Balıklara toksik tesir yapan kalsiyum bileşikleri $CaCl_2$, $Ca(OH)_2$, $Ca(OCl)_2$ ve $CaCO_3$ 'dir. Suda $CaCl_2$ ün 400 ppm.den $Ca(OCl)_2$ in 0.5 ppm. den fazla bulunması istenmez. $CaCO_3$ ise suyun sertliğini ve pH değerini etkilemesi yönünden önemlidir. Yani $CaCO_3$ suyun pH'sını, balıklar için sakıncalı olacak düzeylere çıkarıp çıkarmaması yönünden önemlidir. Öbür taraftan kalsiyumun azlığında balıkların pul ve kemik formasyonunda bozukluklar olmakta, kurşun ve alüminyum tuzlarının toksik etkisi artmaktadır.

Azot (N): Balıklar için önemli olan azot bileşikleri NH_3 , NO_3 , NO_2 ve üredir. Bunlarda serbest amonyak, organizmalar için oldukça ağır bir zehirdir. Amonyak sulara gübre şerbeti, ev artıkları, drenaj suları, yüzey akış suları ile indirekt ve direkt olarak bulaşır. Normal olarak serbest amonyak, zararsız amonyak bileşiklerinin değişmesi ile meydana gelir. Bu değişme pH değeri ile

yakından ilgilidir. PH'in 7 olduğu durumda amonyağın tamamı değişmektedir. Amonyayın zararlı tesiri, sümüksel zararlarda bilhassa solungaç ve bağırsaklardadır. Amonyak zararına maruz kalmış bir balığın iç ve dış organlarında şiddetli kanamalar görölür. Amonyayın 0.2-0.4 ppm'i balık yavruları, 0.6 ppm'i küçük balıklar, 1 ppm.'i ise ergin balıklar için öldürücüdür.

Nitratın toksik etkisi için alt sınır 0.1-0.3 g/l nitrit için ise 0.01 ile 0.02 g/l dir. Nitrit zehirlenmelerinde balıklarda anemi, karaciğer, dalak ve böbreklerde kan yapı pigmentlerinin birikmesi, balık renginin alacalaşması görölür. Zehirlenme gayet yavaş seyreder. Ürenin sudaki çözeltisi %3'ü bulunduğunda balıklar 6 saatte ölür. Solungaç yaprakçıkları birbirine yapışır, büzölür ve dağılır.

Havuzlarda yeteri kadar akıntı olmaması ve su bulunmaması, devamlı proteirli yemlerin verilmesiyle nitrit, nitrat ve amonyak miktarının artmasına dolayısıyla hayvanların aniden hastalık emareleri göstermesine veya tamamen mahvolmasına sebep olabilir. Azot ihtiva eden gübreler de aynı tesirler gösterir.

Klor (Cl): Kuvvetli bir solunum zehiri olan klorün kötü etkisi suyun pH, sıcaklık, oksijen miktarı ve kirlilik durumuna bağlı olarak değişir. Klor zehirlenmesinde balıklarda titreme, deri ve solungaçlarda kansızlık ve artan bir sarılık ortaya çıkar. Gözler göz çukuruna kaçır, balık bitkindir ve nefes almada zorluk çeker. Genel olarak 1 ppm. lik klor balıklar için maksimum sınır olarak verilmekte ve yukarıdaki faktörlere bağlı olarak da çok düşük miktarlarda etkili olmaktadır. Klor miktarı 1 ppm. in üzerine çıktığında alabalıklar 44 dakika sonra bayılmakta ve ekseriya 2 saat içerisinde ölmektedir. Bu bakımdan normal klorlu içme suyunda derhal ölürler. Bunun için alabalık kullanma suyunda 0.25 ppm.'den fazla klor olmamalıdır.

2.1.3.5. Sudaki diğer maddeler

Çeşitli maddeler belli bir kesafetten sonra balıklara zarar vermektedir. Alçı taşı, çeşitli odunsu lifler, kömür artıkları, kaolen, silt vs. suyun bulanmasına, yosunlaşmasına ve dolayısıyla suyun fiziksel olarak kirlenmesine sebep olurlar. Bu durum yemlemeyi güçleştirdiği gibi, balıkların solungaçlarını tıkayarak nefes almalarını da önler. Özellikle larvalar buna çok hassastır ve büyük ölümler olabilir.

Diğer maddelerin etki derecesi, balığın türüne ve büyüklüğüne göre değişir. Çeşitli araştırcılara göre, maddeler 25 ppm.'i geçtiklerinde alabalıklara şu veya bu şekilde kitle halinde zarar verirler. 35 ppm. süspansiyon madde gelişmenin yavaşlamasına, 50 ppm. büyüme oranının oldukça düşmesine ve 100-400 ppm arasındaki değerler ise ölüm oranının artmasına, hastalıklara ve planktonların zarar görmesine yol açarlar.

Birçok hallerde, yukarıdaki maddeleri ihtiva eden suları kullanmak zarureti olursa suyu süzmek gerekir. Genellikle bu iş için kumlu süzme tabakaları olan ucuz filtreler kullanılır. Bazı hallerde ise daha pahalı ve komplike tesisler kurmak zarureti hasil olabilir.

2.1.4. Suyun miktarı

Suyun miktarı, su kalitesiyle birlikte balık çiftliğinin tipine bağlı olarak en önemli etkiye sahiptir. Özellikle yazın sıcaklarda, yeterli miktarda su temin edilmesi kesinlikle zorunludur.

Kuluçkada 10 °C altındaki sular ve yetiştirmede 15 °C'nin üstünde olmayan sularda aşağıda verilen miktarlar hesaplamalarda kullanılabilir.

- a- Kuluçka devresinde 1000 yumurta için dakikada 0.5 lt.
- b- 0-3 aylık balık yavruların yetiştirilmesinde 1000 yavru için dakikada 1-3 lt.
- c- 4-8 aylık balık yavruların yetiştirilmesinde 1000 yavru için dakikada 4-8 lt.
- d- 8-12 aylık balık yavruların yetiştirilmesinde 1000 yavru için dakikada 8-12 lt veya genel olarak her 1000 adet balık yavrusunun her bir aylık yaşı için dakikada ortalama olarak 1 lt su hesap edilmesi gerekir.

Alabalık yetiştiriciliğinde, su ihtiyacı için genellikle değerin litre-kilogram formülü önerilir. Buna göre 15 °C civarındaki tatlı sularda her 1-1.5 kg alabalık yetiştirmek için dakikada 1 lt su sağlanmalıdır.

Farklı tiplerde alabalık yetiştiriciliği için gerekli su miktarı konusunda az yayın yapılmıştır ve bu konuda bildinler arasında fikir birliği yoktur.

Bol taze su temin edilen ortalama 1 m derinliğindeki küçük havuzlarda, 1 m² yerde veya 1 m³ suda 10-15 kg balık yetiştirmenin mümkün olduğu kabul edilir. Hatta 1 m³ de 30 kg ve daha da fazla yetiştirmek mümkündür. Böyle yoğun üretime ulaşmış müesseselerin sağlık şartları için yeterli garanti verilememektedir.

Su miktarı, çiftlikte ekstansif, yarı entansif ve entansif bir yetiştiricilik yapılıp yapılamayacağını belirler. Yetiştirme entansitesine göre gerekli asgari su miktarı Çizelge 2.2. de verilmiştir.

Çizelge 2.2. İşletme Tiplerine Göre Yeterli Su Miktarı

İşletme tipi	24 saatte su değişikliği	Her m ² için gerekli su lt/sn
Ekstansif (yemlemesiz)	1 defa	0.01
Yarı entansif (tamamlayıcı yemleme ile)	2-3 defa	0.02-0.03
Entansif (yoğun yemleme ile fazla balık yetiştirme)	2-3 defa	0.03-0.05

2.2. Arazi

2.2.1. Topoğrafik şartlar

Havuzlar genellikle tarımsal işletmenin diğer kolları için ekonomik olmayan arazi üzerine yapılır.

Alabalık havuzları tam geçirgenlik istediği için toprak gözenekli olmamalıdır. Ayrıca heyelanlı toprak üzerine de havuz inşa edilmez.

Havuz setleri daima sert ve su geçirmez toprak üzerine oturtulmalıdır. Yer seçiminde bunlara dikkat edilirse setlerin inşa masrafı düşük olur.

Topoğrafik şartlar bakımından arazi ne çok tepelik, ne de çok düz olmalıdır. Sadece set inşasıyla kolayca su altında bırakılabilen hafif eğimli yerler idealdir.

Eğer arazi çok parçalı veya dik ise sadece sınırlı bir yüzeyi su altında bırakmak için vadilye çapraz olarak çok sağlam setler inşa etmek gerekir. Sızan suyun boşaltılması büyük problem meydana getirir.

Eğer arazi çok düz ise havuzu tamamen kazınmak veya tamamen setlerle çevirmek gerekir. Suların tahliyesi ve havuzun kurutulması çok zor olduğundan böyle araziler seçilmez.

2.2.2. Arazinin ölçülmesi ve planlanması

Yukarıda sayılan bütün meseleler halledildikten sonra yapılacak iş arazinin ölçülmesidir. Bu işlem çok gereklidir. Çünkü yeni bir havuz en iyi şekilde ancak kağıt üzerinde planlanabilir. Diğer taraftan plan, inşaat ruhsatı almak için de lüzumludur. Bu şekilde havuz inşa edecek kimseler, 1380 sayılı Su Ürünleri Yasasına ve buna ilişkin tüzüklere göre projelerini Tarım ve Köy İşleri Bakanlığına tasdik ettirmek ve ruhsat almak zorundadırlar.

Arazi durumuna göre havuzların ne şekilde olacağı kaba taslak planlanır. Burada havuzların taşkın sularının tehdidi altında bulunmamasına dikkat etmek gerekir. Eğer havuzlar su aldıkları dere ve nehirlerin taşkın sahası içinde bulunuyorlarsa, havuzların set yüksekliğini bu dere ve nehirlerin azami taşma sınırından 50-100 cm daha yüksek tutmak icabeder. Bu şekilde setler havuzları su baskınından korur. Diğer koruma tedbirleri olarak havuzların su tahliye kanallarının, taşkın suyunu akıtacak kapasitede olması veya taşkın suyunu akıtmak için havuz etrafında fazla suyu akıtma kanalları yapılması gereklidir.

Burada esas olan, inşaatın ucuza çıkarılması ve planlama sırasında arazinin çok iyi ve etraflıca incelenmesidir. Bunun için;

- Havuzların büyüklüğü,
- Yolların durumu,
- Derinliği,
- Çevre kanalları,
- Havuz tabanı,
- Duvarlar,
- Balık toplama yeri,
- Su giriş ve çıkış yerleri iyi planlanmalıdır.

Toprakların taşınma istikametini teşkil eden inşaat elemanlarına dikkat edilmelidir. Tespit edilen bu elemanlara göre planlama yapılır. Bunlardan yolların uzunluğu ve çevre kanallarının geçtiği yerler ilk planda öne alınacak hususlardır. En sonda ise balık toplama tesisleri ve diğer ayrıntı planlanmalıdır.

2.2.3. Hafriyat

Havuzların inşasında gerekli toprak hafriyatı ve yığmalar için artık dozer ve ekskavator gibi makineler kullanıldığında, el işçiliği gibi evvelce karşılaşılan güçlükler bugün ortadan kalkmıştır. Makineler de iş yapma kabiliyetleri bakımından farklılık gösterirler. Genel olarak, dozerle yapılan çalışma, ekskavatorle yapılan çalışmadan daha ucuza mal olmaktadır. Planlamada maliyet ve inşa masrafları tahminleri, toprak hafriyatının makine ile yapılmasında önemli bir rol oynar. Bu nedenle arazide dozerle mi yoksa ekskavatorle mi daha verimli bir çalışma yapılabileceğini öğrenmek için toprağın hafriyat kabiliyetinin araştırılması gerekir. Bu hususa daha çok küçük inşaat projelerinde dikkat etmek lazımdır. Büyük projelerde toprak taşıma masraflarının umumi inşa masrafları yanında büyük bir yekün tutmadığı hallerde en iyi hareket, ekskavatorle kombine çalışır bir dozer almak veya aynı tip iki dozer kullanmaktır. Kısaca hangi şekil daha ekonomik netice veriyor, onu seçmek gerekir.

Toprak hafriyatını yapacak şahsın, toprağın hafriyat kabiliyetini ve burada hangi makinenin kullanılabileceğini bilmesi icap eder. İnşaat sahibi ise sürücünün sözüne göre hüküm vermelidir. Dozerler genel olarak sıkı yapılı topraklar üzerinde çalışmakla beraber, hafif gevşek topraklarda da çalışabilir. Bu esnada makine biraz bataabilirse de çalışmayı engelleyecek kadar derine batmamalıdır. Şayet böyle bir tehlike mevcutsa, arazinin teste tabi tutulması suretiyle tespit yapılır. Bu iş için demir çubuk kullanılır. Çubuk bir yanaktan sert kısma gelinceye kadar sokulur. Demir çubuğu arazinin her yerinde aynı şekilde kolayca toprağa batırmak imkan dahilinde değildir. Bu işlem arazinin çeşitli yerlerinde değişiklik arz eder. Mesela sıkı bir taban toprağının yanında gözden kaçmış herhangi bir çukur olabilir. Dozerin böyle bir yere batması hafriyat masraflarını artırdığı gibi, iş gücünün boş yere sarfına da sebep olur, bu nedenle arazi testinin toprağın pekçok noktasında yapılması tavsiye edilir. Test ağı ne kadar sık tutulursa, çalışma o kadar kolay ve garantili olarak yürütülür.

3: ALABALIK ÜRETİM TESİSİ

Bir alabalık üretim işletmesinde esas olarak şu tesisleri ihtiyaç vardır.

1. Üretim binası
2. Havuzlar
3. İşletme binası
 - a) Bakıcı yeri
 - b) Yem hazırlama odası ve deposu
 - c) Alet malzeme deposu

Kuluçka yeri, laboratuvar, sağım yeri ile larva büyütme tesisleri bu amaç için yapılmış üretim binasında bulunmalıdır. Bu bina kolay girilebilir, yeterli yer, temiz ve hızlı çalışma olanağı, gündüz ve gece bol ışık, direk güneş ışınlarından korunma, duna karşı korunma özelliklerine sahip olmalıdır.

Aynı zamanda havadar olmalı, yeterli su dağıtım ve tahliye sistemleri ile birlikte iyi bir su iklimine sahip olmalıdır.

İşletme binası, depolama, balıktan yem hazırlama ve diğer işlemler için kullanılan bir yerdir. Bu kısım kuluçka kısmının hemen yanında, fakat yavruların gelen-giden personel tarafından sürekli rahatsız edilmemesi için bundan ayrı olmalıdır. Bütün materyaller burada gerektiği şekilde düzenlenebilir. Yem hazırlama kısmının nispeten küçük ve temizlenmesinin kolay olması gerekir kuluçka kısmının daima temiz ve tam usulüne göre tutulması önemlidir.

Kuluçka ve diğer çalışmalar için olan üretim binası, balık yetiştiricisinin evinden ayrı olmalıdır. Fakat zaman kaybını önlemek ve bakımı kolaylaştırmak için, sağlık bakımından yine müstakil olmakla birlikte, yakında olmalıdır.

Kuluçka salonunun tabanı, temizlemeyi kolaylaştırmak veya ister istemez yalakların civarına yayılan suyu uzaklaştırmak için beton veya taştan ve hafif meyilli (% 1) olabilir. Ara kanallar içeren taban, daima az çok ıslak olacağından, ayakların kısmen ıslak olan bir beton ile sürekli ve sert temasını önlemek için taban tahta latelarla da kaplanabilir. Duvarlar ve çatı, kuluçka binasını sıcaklık değişimlerine karşı korumak ve ekstrem sıcak ve soğukları önlemek için yeterli kalınlıkta olmalıdır. Bunlar, keza, uygun bir kaplama ile nemden de korunmalıdır. Çatı kırışları ve tavan dikkatlice boyanmalı veya badana edilmelidir.

Kuluçka salonu için doğal ışık tercihan kuzeye bakan pencerelerden alınmalıdır. Böylece güneş ışınları yumurtalar üzerine düşmez. Odanın iyi aydınlatılması gerekli olmakla beraber ışık miktarının pancur, kepenk veya perdelerle hatta pencere camlarını badanalamak suretiyle azaltılması da mümkün olmalıdır.

Nem dikkate alınarak düşük güçlü elektrik ışığı (24 veya 12 voltluk) tesis edilmelidir. Farklı güç tellerini iyice ayrı tutmak gerekir. Uygun bir elektrik tesisatı ve hareket edebilen bir muayene lambası bulunmalıdır.

3.1. Üretim Binası

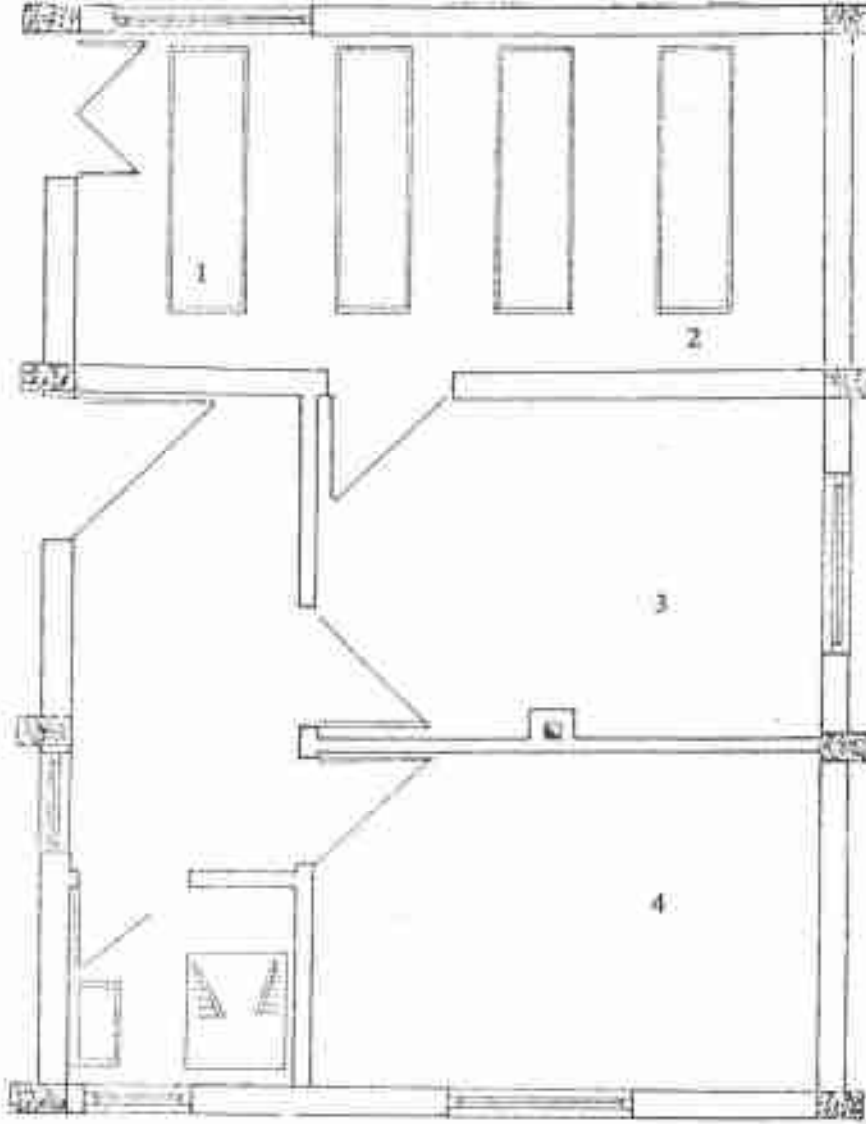
Modern anlamda büyük bir işletme için yukarıda bahsedilen sağım ve dölleme işlemlerinin yapıldığı, yumurtalardan yavru çıkışı için kullanılan kuluçkalıkların bulunduğu üretim binasına ihtiyaç vardır. Üretim binası; laboratuvar, sağım ve dölleme yeri, kuluçkalık ve larvaların konacağı yalıklardan oluşur.

Ajabalık yetiştiriciliğinde ihtiyaç duyulan üretim binasının büyüklüğü yetiştirme çeşidine ve beklenen üretime bağlıdır.

Ajabalık yetiştiriciliğinin çeşitli şekilleri vardır. Yetiştiricilik sadece kuluçkalıktan ibaret olabilir veya kuluçkayı müteakip larva yetiştiriciliği de yapılabilir.

Eğer yetiştiricilik büyük düzeyde ise kuluçka binaları geniş olacaktır. Fakat küçük düzeydeki bir yetiştiricilikte yalıklar açığa yerleştirilebilir veya ambertera veyahut bodrumlara konulabilir.

Gerekli alan hesap edilirken, eğer yavru sayısı peşinen kararlaştırılmışsa, kuluçka sırasında % 10 dolayında normal bir kayıp dikkate alınarak, gerekli yumurta sayısı kolayca hesaplanabilir. Eğer yumurtalar kuluçka tablalarına muntazaman 1 tabaka halinde yayılacaksa, 4.0-5.0 mm çapındaki yumurtalar için, her dm^2 'de 400-600 arasında yumurta bulunmalıdır. Buna göre, kuluçka tablaları ve biraz daha büyük olan yalıklar için gerekli yüzeyi hesaplamak oldukça basittir.



Şekil 3.1. Küçük bir üretim binası şeması

1. Kuluçka yatakları 2. Kuluçkalık 3. Sağım ve döflene yeri 4. Labrotavutlar

Kuluçka ve yavru büyütme için gerekli yüzeyler hakkında bir fikir edinmek için illerde yataklarda yavru balık yetiştiriciliği anlatılırken verilecek ayrıntılar dikkate alınmalıdır. Yeterli taze ve iyi havalandırılmış su bulunan yerlerde

m²'de 1 ay için 10.000, 2 ay için 3.000, 3-4 ay için 1.500 yavru balık beslemek mümkündür.

Kuluçka ve yavru büyütme için gerekli alan dikkate alınarak, gerekli binanın büyüklüğünün de hesaplanması mümkündür. Şüphesiz yalıklar arasındaki aralık, koridorlar, yem kullanımı için gerekli alan vs. de dikkate alınmalıdır. Bu şekilde bina ilk hesaplanan ölçülerden daha büyük olacaktır. Eski kuluçkahanelerin çoğunda salondaki yalıklar birbirine çok yakındır ve bu çalışmayı güçleştirir.

Kuluçka ve yavru büyütme tesislerinin kapsadığı alan üretim binası büyüklüğünün takriben 1/3'i olmalıdır.

Kuluçka sonucu elde edilen yavrular daha sonra yalıklarda beslenemeyeceklerse, kuluçka tesisinin kapsadığı alan dikey kuluçkacıklar kullanılarak önemli ölçüde azaltılabilir.

Kuluçka salonuna, kendi cazibesi ile akacak şekilde su verilmelidir. Eğer su borularla getiriliyorsa, kışın boruların donmasını önlemek için borular 50-60 cm kadar gömülmelidir. Bununla birlikte su yakınındaki bir kaynaktan alınıyorsa, kanalın üstü açık bırakılabilir. Çünkü bu, suyun soğumasına ve aynı zamanda havalandırılmasına yardım edecektir.

3.1.1. Laboratuvar

Bu kısım, suyun pH ve oksijen miktarının tespit edileceği ve bazı yem tahlillerinin yapılabileceği; koruyucu ilaçların muhafaza edileceği ve hazırlanacağı şekilde düzenlenecek ufak bir bölümdür.

3.1.2. Sağım yeri

Sağım kısmı ile damızlık balık havuzu arasında geniş ve dönüş kanalı olmak üzere iki kanal yapılır. Binadan havuza doğru su akıtmak suretiyle üreme uygunluğuna erişmiş aıbalıklar kendiliklerinden sağım yerine gelirler. Burada kafes tallerinden meydana getirilen bölmeye alınırlar. Buradan da kepçe ile alınan balıklar yalıklara alınarak sağıma hazır bir vaziyette tutulurlar. Sağımı yapılan balıklar dönüş kanalına bırakılarak, havuzlara dönmeleri sağlanır. Eğer işletmede bu sistem kurulmamışsa, kuluçka yalıkları sağıma gelmiş anaç balıkları depolamak, ayırmak ve sağım için gerekli tedbirleri almak için kullanılır.

Kanalın bina içinde kalan kısmının hemen yanında sağımın yapılacağı bir tezgah bulunmalıdır.

3.1.3. Kuluçkacık

Döllenmiş ve sertleşmiş yumurtaların açılmasının gerçekleştirildiği kısım olup, çeşitli şekillerde olabilir. Bugün için kullanılan başlıca üç kuluçka sistemi vardır.

3.1.3.1. Kuluçka yalıkları

Bütün klasik tip tesislerde, içine, üzerine yumurtaların yerleştirildiği bir veya birkaç yumurta tablası konulan bir yalaka mutlaka vardır. Tablalar, aynı zamanda yalıkların en geniş kısmı olan orta bölmeye yerleştirilir. Bu kısım daha yukarı ve aşağıdaki bölmelerden, kısmen delikli levhalarla ayrılır. Bunlar, yalıklardaki suyun sirkülasyonunu sağlar ve açılmayı müteakip larvaların kaçmasını önler.

Kuluçka tesisi, yumurta ve larvaların gelişmesi için gerekli su akıntısından yoksun hiçbir nokta bulunmayacak şekilde planlanmalıdır.

Su, her bir kuluçka yalağına sürekli ve kesintisiz bir şekilde bir uçtan girer ve diğer uçtan çıkar. Yalıkların bir ucundan diğerine akışı kadar, suyun yalağı alttan üstte doğru doldurması da istenir. Su salona ulaştığı zaman oksijence zenginleşmesine yardım etmek için, arazi meyli müsaitse, binanın içinde veya dışında, bir seri minyatür şelaleler ihtiva eden bir kanal tesisi de iyi olur. Bu suyun sirkülasyonuna ve havalanmasına yardım edecektir. Bina içersinde su geniş borularına delikler de açılabilir. Böylece su, yalıkları besleyen su akışı kısmına yağmur gibi fıkkırtılarak boşalacaktır.

Su kuluçka için yeterince temiz olmadığı zaman filtre edilmelidir. Kaynak suyunun filtre edilmesi gereksizdir.

Açık havada veya basınç altında kullanılmak üzere çeşitli filtreler vardır. Ancak çok azı tam anlamıyla tatminkar sonuç sağlar.

Yaygın bir şekilde kullanılan levha tipi filtreler çökeltme sistemiyle çalışır. Bunlar, küçük bölmeleri çevreleyen dikey levhaları ihtiva ederler. Bu küçük bölmelerin içinde, delikli levhalar arasına yerleştirilmiş bir filtre maddesi vardır. Su dipte ilk aralığa girer, filtre maddesinden geçer ikinci aralığa akar, buradan yine aşağıya doğru filtre edilerek son aralığa gelir. Her bir aralık veya bölme en az 1 metre olmalı ve bunlardan en az ikisi mutlaka bulunmalıdır.

Mangal kömürü, kok kömürü, yer kömürü, odun lifi, çakıl veya sünger, süzücü materyal olarak kullanılabilir. Odun lifi ve süngerler çok hijyenik değildir. Yer kömürü en iyi süzgeçlerden biridir. Zaman zaman çeşitli dokumalar kullanılmıştır. Ancak bunlar kolayca tıkanдықlarından tavsiye edilmezler.

Süzgeçler temizlenirken suyun kuluçka salonuna doğrudan doğruya akabilmesi için birde aşama borusu konulmalıdır. Filtrelerin tabanında da boşaltma tapaları bulunmalıdır. Bunlar her bir bölme ve süzücü aralığın en alt noktasına yerleştirilmelidir.

Süzgeçler çok küçük olmamalıdır. Çünkü daha büyük olanlar daha etkili olacaktır. Yetiştirme tesislerine su verilmesi güçse veya su yetersizse, bir kapalı devre tesisi yapılabilir.

Hepsi farklı şekillerde olan kuluçka yalıkları olmakla birlikte, bunlar iki ana tip halinde sınıflandırılabilir. Bunlar, her yalağı genellikle 1 veya 2 kuluçka

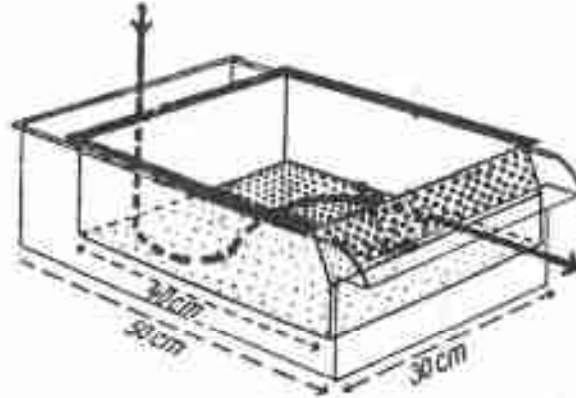
tablasının konulabildiği kısa yalıklar (Kaliforniya kuluçkalıkları) veya her yalağa birkaç tablanın yerleştirildiği uzun kuluçka yalıklarıdır. Bunlardan birincisi genellikle sadece kuluçka için kullanılır, ikincisi ise kuluçkayı müteakiben yavru büyütme de mümkün kılar.

Uzun yalıklar genellikle çok sayıda yumurtanın inficar ettirdiği ve larvaların suni yemle beslendiği endüstriyel yetiştiricilikte kullanılır. Kaliforniya tipi yalıklar mevcut su miktarının yetersiz olduğu ve bu nedenle suyun gerektiğinde tekrar kullanılabilme zorunluluğu olan durumlarda kullanılırlar.

3.1.3.1.1. Kaliforniya tipi kuluçkalık

Bu kuluçkalıklar daima kısadır. Bunlar çinko levha, tahta veya eternitten yapılmış bir yalاک olup, içerisinde 1 veya 2 kuluçka tablası vardır.

Bu yalıkların büyüklükleri 0.50x0.20x0.15 m ve 1.00x0.50x0.25 m arasında değişir. Bunlardan birincisi sadece 1, ikincisi ise normal olarak 2 kuluçka tablası alır.

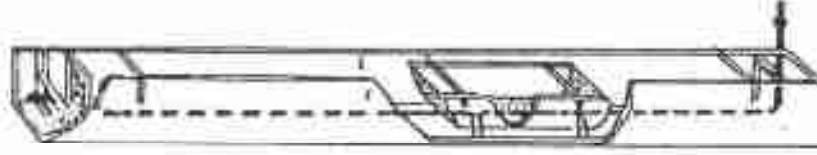


Şekil 3.2. Kaliforniya tipi kuluçkalık

Kaliforniya kuluçkalıklarında akıntı aşağıdan yukarıya doğrudur. Su kuluçka tablalarından şekildedeki gibi yükselerek geçer (şekil 3.2). Bu şekilde su oksijen kazandığı gibi sudaki suspense maddelerde kısmen aynımış olur. Çünkü bu maddeler yalاکın tabanı ile kuluçka tablası arasında çökerler. Yalاک içerisinde iyi bir su akıntısı sağlamak için yalاک genişliğinin çoğunu, hatta tüm genişliğini kapsayan bir taşma savağı gerekir.

3.1.3.1.2. Uzun yalıklar

Bu yalıklar önce kuluçka için kullanılır. Bunlar daha sonra 1-3 ay süreyle yavru büyütme ve besimesi için kullanılabilir. Daima birkaç yumurta tablası alırlar (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Uzun tip yalok

Uzun yalokların normal ölçüleri; 2-3 metre uzunluk, 0.50-0.80 metre genişlik ve 0.20-0.35 metre derinliktir. Çalışmanın kolaylaştırılması bakımından, yalağın üst kısmı yerden hemen 110 cm yüksekte olmalıdır.

Yalokların kenarları beton, çimento kaplama briket (taban kısmı beton olmalıdır), verniklenmiş çinko, eternit, tahta, çinko levha ile kaplı tahta ve alüminyum, çinko veya çelik gibi çeşitli metal levhalardan veya fiberglastan yapılabilir.

Yalağın derinliği 25-35 cm arasında olmalıdır. Derinliğin azaltılması tavsiye edilmez, aksi takdirde büyütme için gerekli su hacmi yetersiz olur. Ancak derinliğin 35 cm den fazla tutulmasında yavru balıkların dışarı atılmasını önlemek için su seviyesi yalağın kenarından 10 cm aşağıda olmalıdır.

Yalokların genişliği bunların yerleşim şekline bağlı olarak değişir. Eğer bunlar tek tek yerleştirilecekse, bu durumda iç genişlik 80 cm olabilir. Ancak bunlar çift yaloklar şeklinde yerleştirilecekse, bu durumda herbirinin genişliği 60 cm den fazla olmamalıdır.

Uzunluk 3 metreye kadar çıkabilirse de bu kadar fazla uzunluk tavsiye edilmez. Zira bu durumda yalağın su çıkış kısmına doğru yerleştirilmiş yumurtalar için, oksijen yetmezliği tehlikesi söz konusudur.

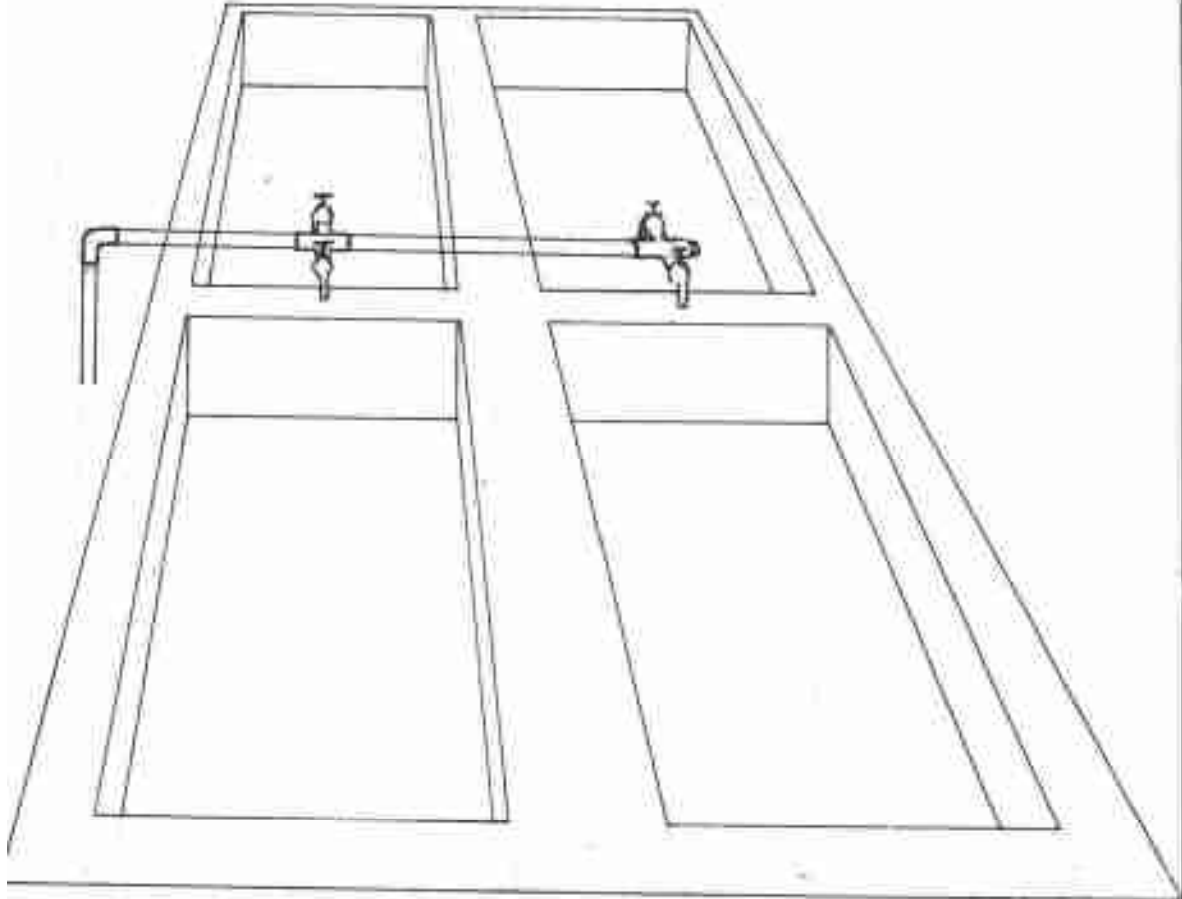
Eğer yaloklar çimentodan ise, iç yüzeyler iyice pürüzsüz olmalı ve köşeler yuvarlaklaştırılmalıdır. Yumurtaları çok parlak ışıktan korumak için, yalokların iç yüzeyleri koyu renkli su geçirmez bir boya ile boyanmalıdır.

3.1.3.1.3. Kuluçka ve büyütme yaloklarının genel yerleşimi

Kuluçka ve büyütme yaloklarının genel yerleşimi, geniş salonlu tesisler ve uzun, dar salonlu tesisler gibi çok çeşitli olabilir.

Geniş tiplerde yaloklar, genellikle, bir orta yolun her iki kenarına ve dikey olarak yerleştirilirler. Uzun şekilli tiplerde ise yaloklar ana yolun bir kenarı üzerine ve buna dik olarak yerleştirilirler.

Geçit gerektirdiğinden yalaktın çiftler halinde yerleştirilmesi, tek tek yerleştirilmesinden daha iyidir. (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Kuluçka yalaktarı

İki yalak arasında açıklık veya yanyana ve paralel olan 2 çift yalak arasındaki açıklık 80-80 cm arasında değişebilir. Orta yol 1.5 m'den daha az genişlikte olmamalıdır. Böylece çeşitli ekipmanların taşınması kolaylaşır.

Yalaktın yukarı, yani su giriş kısımları duvarlara bitişik olmamalıdır. Aksi takdirde duvarlar sürekli olarak ıslanır. Yalaktın yukarı kısmı ile binanın duvarı arasında, su geliş boruları (veya kanalları) ve musluklar için mutlaka bir açıklık bırakılmalıdır.

Kaliforniya tipi kuluçkacıklar genellikle kademeli olarak alçayan seriler halinde yerleştirilir. Ancak bir seri, suyun birinden diğerine akabileceği 4-5 yalaktan daha fazla olmamalıdır. Eğer bir sende çok fazla yalاک olursa, son yalaktaki su oksijence yetersiz olacaktır.

Bir zamanlar atabalık yetiştiriciliğinde ekseri, bu şekilde kademeli yetiştirilmiş Kaliforniya tipi kuluçkacıklar kullanılıyordu.

Modern endüstriyel işletmelerde (şüphesiz su miktarı yeterli olduğu zaman) bunların yerini uzun yalıklar almıştır.

3.1.3.1.4. Kuluçka tablaları

Kuluçka tablaları, genellikle, delikli paslanmaz çelik, alüminyum veya çinkodan ve bazen plastikten yapılmaktadır. Eskiden ağ gözlü bakır, pirinç tablalar, hatta cam çubuklar bu amaçla kullanılmıştır.

Metal levhadaki delikler 1.5-2.5 mm çapındadır. Bakır veya pirinçten 0.50-0.75 mm'lik tellerden yapılmış gözenekli tablalarda ise, teller 1.5 mm aralıklı olarak çekilmiştir. Cam çubuklar ise 4-5 mm'lik ve 2 mm aralıktır. Bu cam çubuklar tahta veya çinko çerçeveler üzerine oturtulmuştur.

Tablaların büyüklüğü, yalıkların büyüklüğüne göre değişir. Tablaların genişliği, yalıkların iç genişliğine kolayca uymalıdır, uzunlukları nadiren 50 cm'yi geçer ve ölçüleri genellikle 50x50 ile 20x50 cm arasındadır (Şekil 3.5). Konulacak tabla sayısı yalıkların uzunluğuna bağlıdır.

Tablalar yalıklara, yumurtalar 3-5 cm su ile örtülü olacak şekilde yerleştirilir. Yumurtalar üzerindeki su yüksekliği daha fazla olabilirse de yumurtaların temizlenmesini ve kontrolü güçleştirmemek için bu yükseklik 10 cm'yi geçmemelidir. Yumurta tablaları, yalıkların tabanı üzerine dayanan ayaklara sahiptir. Bunlar gerekli yüksekliği sağlayacak şekilde ayarlanır. Mamafih, tablalar, yalıkların iç duvarlarına tespit edilmiş çitalara dayandırıldığı takdirde, bu ayaklar gerekli değildir.

Yalıkların kenarları ile tablalar arasındaki aralık, her bir tablalar arasındaki aralık, her bir tabla yüzeyince alttan üste su sirkülasyonunu garanti etmek için mümkün olduğu kadar az olmalıdır. Bunun sağlamak üzere bu açıklık köpük kauçuk ile doldurulabilir.

Delikli veya ağ gözlü tablaların kenarları yalıklardaki suyun üstüne çıkarılabilir. Bu şart değildir, ancak daha iyi olur. Çünkü açılmadan sonra ve yumurta keseleleri çekilene kadar yavrular tablaların üstünde kalır ve cam çubuklar kullanıldığı zaman olduğu gibi yalıkların tabanına düşmez. Açılmadan sonra ve tablalar kaldırılmadan önce yalıklar iyice temizlenmelidir. Yavrular açılmadan hemen sonra tabana düşerse bu temizleme mümkün olmaz.

Çinko ve ağ gözlü tablalar boyanmalı (vernik, katran veya sarı asfalt verniği ile) ve her yıl yeni bir kat boya sürülmelidir. Su asit karakterde olduğu takdirde çinko tablalar için bu çok önemlidir. Çünkü bunlar boyanmazsa çinko

oksit teşekkül eder ki bu yumurta ve larvalar için toksiktir. Alkali sularda bu güçlük görülmez.

Tablaların büyüklüğünü ve yumurtaların ortalama çapını hesapladıktan sonra kuluçkaya konacak yumurta sayısını bulmak kolaydır. Şöyle ki, eğer ortalama 5 mm. çaplı bir kat yumurta varsa, beher dm^2 'ye 400 yumurta olmalıdır. 50x50 cm. lik bir tabiaya 10.000 yumurta konulabilir. Yumurtaların ortalama çapı 4 mm. ise, bu durumda bu sayı takriben 15.000 olmalıdır. Eğer su yeterince temiz ve berrak ise birkaç kat yumurta konulabilir.

Kuluçkada gelişme karanlıkta vuku bulunduğundan, tablalar tahta, metal veya eternit kapaklarla donatılırlar.

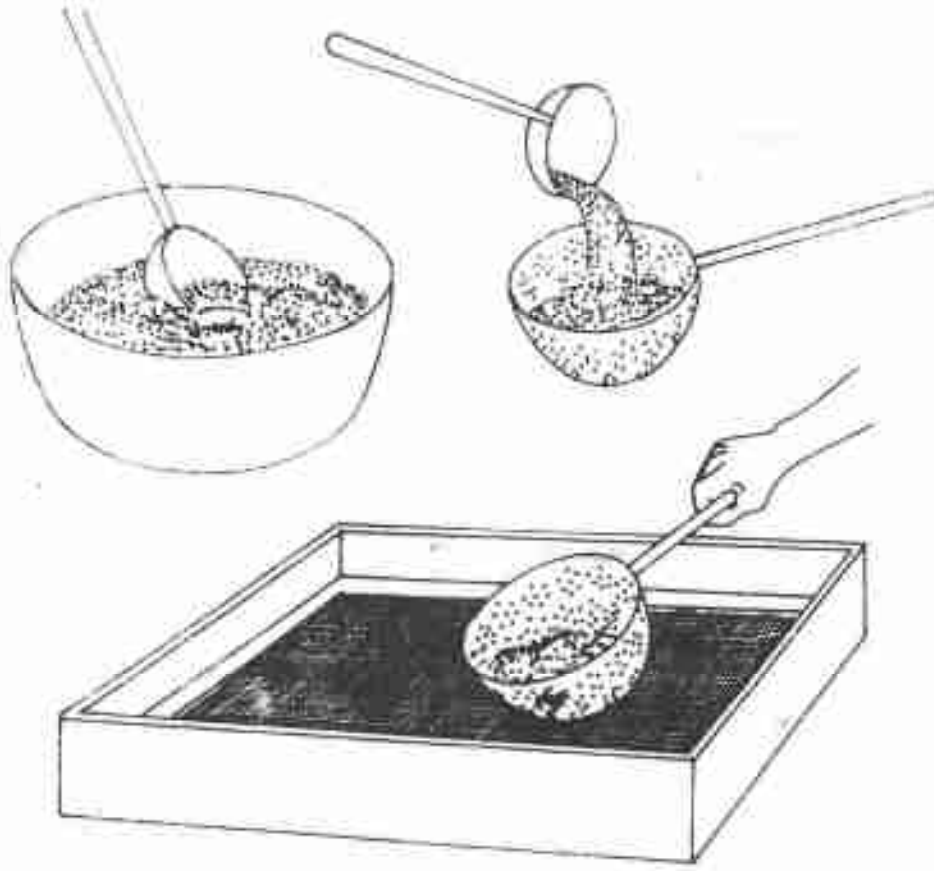
3.1.3.1.5. Kuluçka ve yavru büyüme yalıklarına su verilmesi

Kuluçka salonuna su dağılımı borularla veya açık bir kanalla yapılabilir.

Musluklar ve diğer aygıtlar su dağılımını sağlar. Prensip olarak, uzun yalıkların her biri için ve eğer birinden diğerine geçişli seriler halinde yerleştirilmişse kısa yalıkların her bir grubu için bağımsız bir su girişi vardır.

Su kanalları duvarlara tespit edilecekse, bu kanallar suyun kullanılacağı seviyede tesis edilmelidir. Su kanalları duvarlara tespit edilmediği takdirde, yani yalıkların salonun ortasında ve çalışma alanının bunların etrafında olduğu durumlarda, su boruları yassı tuğlalardan yapılmış taban altına yerleştirilir ve su ikmal boruları yalıkların yüksekliğine çıkarılır.

Açık su dağıtımı için kullanılacak kanallar beton, tahta veya metal olabilir. Bunun son kısmında, önceden belirlenmiş ve sabit bir su seviyesini sağlamak ve keza fazla suyu dışarı akıtmak için bir taşma savağı konulmalıdır. Musluklar yalağın su seviyesinin 20-30 cm. yukarısında bir çağlayan sistemine bağlanır. Demir veya tunçtan çok pratik muslukla geliştirilmiştir. Bunlar lastik gerektirmez ve deliği küçük bir manivela ile ayarlanır.



Şekil 3.5. Kuluçka tabiaları

Musluklardan başka daha az veya daha çok kullanışlı diğer bazı sistemler de vardır. Örneğin, su kanalının kenara asılmış kıvrık borulardan ibaret bir sifon sistemi vardır. Bu sabit bir sistemdir, ancak su seviyesi daima aynı değilse sifonlar kuruyabilir.

Su kanalının kuluçkaya bakan kısımlarına birkaç küçük delik açmak da basit bir sistemdir. Birkaç küçük delik yerine, gerektiği zaman küçük bir tahta veya bir tıkaç sokulması suretiyle kısmen kapatılabilen sadece bir delik açılması da yeterli olabilir.

Musluk yerine, dirseklili bir boru da kullanılabilir. Uzun kol su kanalının duvarına sokulur, kısa kol ise kuluçka yalağının üzerine gelir. Kısa kol yukarı doğru çevrildiği zaman su akmayacaktır. Bunun tedricen aşağı doğru döndürülmesi ile su akmaya başlayacak ve ağız aşağıya gelecek şekilde çevrilirse boru tamamen açık olacak ve su serbestçe akacaktır.

Muslukların üzerine küçük huniler yerleştirilerek gelen suyun havalandırılmasına yardım edilebilir. Su akışı ile meydana getirilen emme sayesinde hava ve su musluk içinde karışır. Kuluçka yalağında musluğun altına bir levha yerleştirilerek suyun hava ile daha iyi bir teması sağlanır.

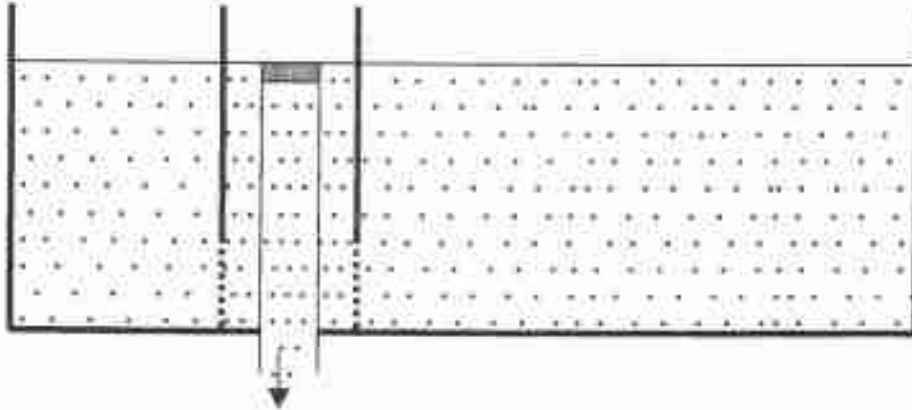
3.1.2.1.6. Kuluçka yalaklarından suyun tahliyesi

Kuluçka yalaklarında suyun tahliyesi bir taşma savağı ile yapılır. Birkaç çeşidi vardır.

Genellikle bunlar, kuluçka yalaklarının su çıkış kısmında su girişi sağlayan muslukların çapından daha büyük bir çapta olan silindirik borulardır.

Silindirik taşma savağının en basit, kuluçka yalağının tahliye deliğine sıkıca geçirilmiş bir boru ile meydana getirilir. Yalağın tabanındaki suyun tahliyesine yardım etmek için silindirik taşma savağına, bir ucu taşma savağından daha üst seviyede olan bir çeşit silindirik gömlek geçirilir. Bunun alt kısmına delikler açıldığı takdirde su bu deliklerden taşma savağı ile gömlek arasındaki boşluğa geçerek taşma savağından aşağıya akacaktır (Şekil 3.6). Akvaryumlardan suyun tahliyesi için buna benzer bir sistem kullanılır.

Biraz daha komplike bir model, hareketli bir U borusunu andırır. U'nun kısa kolu kuluçka yalağının tabanında açılmış bir deliğe sokulur. Diğer kolun kayma hareketi yalaktaki su yüksekliğini ayarlar.



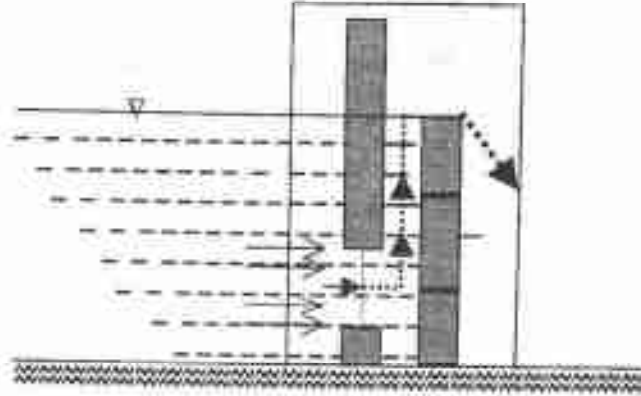
Şekil 3.6, Boru ile su tahliye sistemi

Kuluçka salonundan genel su tahliyesi döşeme içine açılmış açık bir kanal vasıtasıyla olur. Bu, orta yol boyunca uzanır.

Oda içinde çalışmayı kolaylaştırmak için su tahliye kanalı boyunca kanal üzerine bir tahta kafes veya demir bir ızgara yahut da sert materyalden yapılmış bir levha oturtulur. Ancak bu ızgaranın üst kısmı, tuğla döşeme seviyesinde olmalıdır. ızgaranın aralıkları, kuluçka yalaklarının tahliye borularından gelen suyun geçmesini mümkün kılsak şekilde ayarlanmalıdır.

3.1.3.1.7. Larvaların kaçmasını önlemek için kullanılacak ızgaralar

Larvaların kaçmasını önlemek için, taşma savağının önüne dikey bir ızgara yerleştirilir (Şekil 3.7). Normal olarak larvaların suyun düşüş yaptığı su giriş kısmına yaklaşmasını önlemek için benzer bir ızgara da yalağın yukarı kısmına yerleştirilebilir.



Şekil 3.7. Havuzlarda yavru kaçmasını önleyecek ızgara

Bu ızgaralar tıpkı yumurta tablaları gibi delikli metal levhadan ibarettir. Yalağın orta kısımlarında suyun tabandan yukarı doğru sirkülasyonuna yardım etmek için, yukarı kısımdaki ızgaranın sadece alt yarısı delikli yapılabilir. Bu ızgaranın üst yarısında hiç delik bulunmaz. Aşağı kısımdaki ızgaranın ise bunun tersi, yani üst yarısı delikli, alt yarısı deliksiz olmalıdır.

ızgaralar yalağın kenarlarına kaynatılmış olarak sabit veya bir yuva içinde hareketli yapılabilir.

Yalağın aşağı kısmındaki dikey ızgaranın yerine, taşma savağı silindirik bir ızgara ile amaca uygun hale de getirilebilir. Böyle ızgaranın kaidesinde küçük bir kurşun yaka vardır. Parmaklarla hafifçe bastırılması ile bile yalağın tabanına oturur.

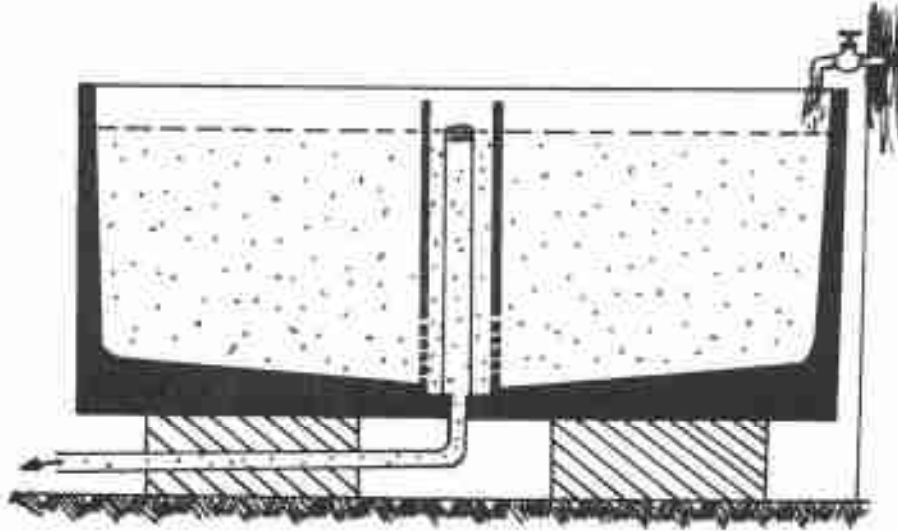
3.1.3.1.8. Yuvarlak yavru havuzları

Son senelerde yavru büyütme için uzun yalıklar yerine, yüzeyel dairesel sirkülasyonlu tanklar kullanmaya başlanmıştır.

Yuvarlak yavru havuzları düzenli akıntı uniform bir larva dağılımı yemden iyi faydalanma ve yavruya normal gelişmelerini sürdürmede aynı derecede şans sağlar. Larvalar akıntıya karşıdır ve yavru büyütme tankının her tarafına muntazam bir şekilde dağılırlar. Uzun yalıklarda larvaların dağılımı bu kadar muntazam değildir ve su giriş kısmına ve köşelere toplanma eğilimindedir. Dairesel sirkülasyonu yalıklarda larvaların daha iyi bir dağılım göstermesi uzun yalıklardan daha fazla sayıda balık stoklanmasını sağlar.

Tanklar, dairesel veya köşeleri yuvarlatılmış kare şeklinde olabilir. Çapları 1.5-2.5 m. arasındadır. Basıncılı suyun yüzeyel ve yanal olarak verilmesi yüzeyel bir akıntı sağlar.

Yuvarlak veya kare şekillerde olmaları hariç, bu tankların özellikleri uzun yalaki tankınkine çok benzer. Günümüzde en çok kullanılan materyaller eternit ve plastiktir. Su girşi yanaldır ve aletade bir boruyla veya tankın kenarına dik olacak şekilde tesbit edilmiş delikli bir boruyla yapılır. Suyun yüzey üzerine fıskırması teğetseldir. Suyun tahliyesi tankın ortasına yerleştirilmiş bir silindirik taşma savağı ile sağlanır. Taşma savağı suyun üstten tahliyesine imkan veren, ancak larvaların geçmesini önleyen bir silindirik ağ perde ile kapatılmış, plastik, tunç veya bakır bir borudan ibarettir. Diğer durumlarda tahliye, bir dirsek üzerinde hareket edebilen bir boru ile kontrol edilir (Şekil 3.8). Bu borunun eğimi aynı zamanda tanktaki su derinliğini tayin eder. Bu boru yatay duruma getirildiği zaman tankın tamamen boşaltılmasında da kullanılabilir.



Şekil 3.8. Yuvarlak havuz taşması

3.1.3.1.9 Kuluçkalıklara ve yalakilara verilecek su miktarı

Bütün alabalık türleri aynı şekilde fazla oksijene ihtiyaç duyarlar. Şüphesiz, oksijen ihtiyacı özellikle yemleme kesafetine ve sıcaklığa bağlı bulunmaktadır. Su, litrede 5 mg'ın altına düşmemek kaydıyla, ortalama 7 mg/lit oksijen ihtiva etmelidir. Bir yıllık gökkuşağı alabalığı 7 °C de saate 3 ml, 20 °C de ise 12 ml oksijene ihtiyaç duyar.

Bir larva havuzunda balık miktarını, yemlemeye ve su sıcaklığına göre oksijen ihtiyacının farklı olduğu unutulmamalıdır.

Çizelge 3.1.de farklı ısı ve hava basıncında, dakikada bir litre suya göre, tekneler için kapasite değişikliği görülmektedir.

Çizelge 3.2.de ise her kg. alabalık için yalığa dakikada ne kadar litre su verilmesi gerektiği gösterilmiştir.

Bu sayılar sadece yalıklar için geçerli olup, dikdörtgen veya yuvarlak havuzlarda uygulanabilir bir ölçü değildir.

Çizelge 3.1. Dakikada bir litre su akımında yalıklarda stoklanacak azami alabalık miktarı, kg.

Isı °C	Deniz seviyesinden yüksekliği mm					
	0	305	610	905	1220	1525
7	3,00	2,85	2,63	2,48	2,33	2,14
10	1,58	1,46	1,35	1,28	1,20	1,08
13	0,99	0,94	0,87	0,80	0,75	0,70
16	0,70	0,64	0,60	0,54	0,50	0,47
19	0,50	0,46	0,43	0,38	0,35	0,32
21	0,39	0,36	0,33	0,29	0,27	0,23

Çizelge 3.2. Bir kg alabalık için yalıklara dakikada verilecek su miktarı, lt.

Isı °C	Deniz seviyesinden yüksekliği mm					
	0	305	610	905	1220	1525
7	0,33	0,36	0,39	0,40	0,47	0,51
10	0,64	0,72	0,75	0,79	0,83	0,92
13	0,81	0,97	1,15	1,24	1,33	1,47
16	1,47	1,80	1,73	1,87	2,00	2,14
19	2,00	2,14	2,40	2,67	2,94	3,20
21	2,54	2,80	3,06	3,47	3,73	4,25

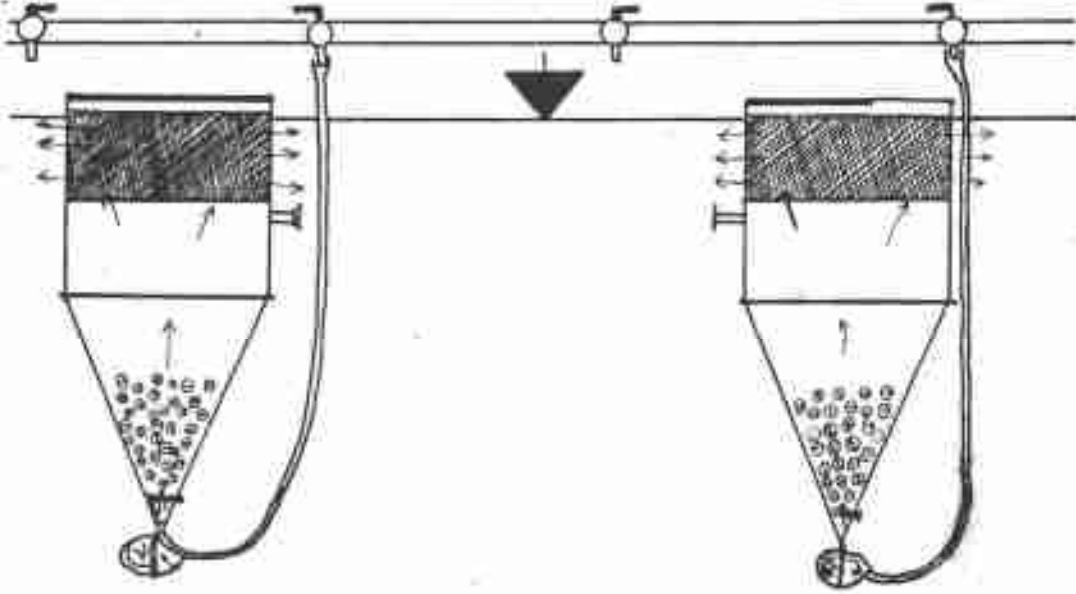
Bu cetvellere başka, pratik olarak aşağıdaki rakamlardan da yararlanılabilir. Kuluçka periyodunda 10 °C nin altında ve yetiştirme periyodunda ise 15 °C lik su sıcaklığında, 1000 yumurta için 0.5 lt/dk, 0-3 aylık 1000 alabalık yavrusu için 1-3 lt/dk su gerekir ve müteakiben her bir ay için su miktarı 1 lt/dk artırılır.

3.1.3.2.Zugar şişeleri

Kırılamaz camdan çeşitli büyüklüklerde yapılır. 80 cm. yükseklikte 25 cm. çaplı bir zugar şişesinden 20-30 bin döllenmiş yumurtanın açılmasını sağlamak mümkündür. Her litreye 8.000-9.000 yumurta konulabileceği gözönüne alınarak ihtiyaca göre istenilen büyüklükte yaptırılabilir. Yumurtalar gözlemlendikten sonra kuluçka yalıklarına nakledilirler.

Zugar şişesi dip tarafı açık ve ters çevrilerek kullanılan bir şişedir (Şekil 3.8). Ağız kısmına ortası delik bir tıpa yerleştirilir. Bu delikten de ince bir su

borusu geçirilir. Mantarın üzerine suyun hızını kesmek ve her tarafa yayılmasını sağlamak amacıyla, önce küçük sonra büyük taş veya boncuklar üzerine de üst tarafta 10-15 cm. boşluk kalacak şekilde yumurtalar yerleştirilir.



Şekil 3.9. Zugar şisesi

1. Su giriş borusu
2. Ortası delik tıpa
3. Küçük taş veya boncuk
4. Büyük taş veya boncuk
5. İnce tübent

Bozuk yumurtalardan su üzerine çıkabilenler kolayca atılabilirse de, alt tarafta bulunan bozuk yumurtaların alınması çok zordur.

3.1.3.3. Kuluçka dolapları

Uzun yalıklar ve gerekse seriler halinde yerleştirilmiş kısa yalıkların üretim işleminin nispeten kısa, süreli bir periyodu için binanın toplam alanının oldukça büyük bir kısmını işgal etmeleri nedeniyle ekonomik olmadıkları belirtilir ve sık sık eleştirilirler.

Eleştiriler uzun yalıkların kullanılmasıyla kısmen azaltılabilir. Çünkü uzun yalıklar üç ay süre ile yavru büyütme için de kullanılabilirler.

Kuluçka dolabı, bir dolap içerisindeki raflar gibi bir biri üzerine yerleştirilmiş pek çok sayıda küçük teknelerden ibarettir.

Kuluçka dolapları küresel ve dikey şekilde olmak üzere 2 tipe ayrılır. Sağılan yumurtalar su ile sertleşir sertleşmez küresel dolaba yerleştirilir. Açılmaya yakın yalıklara alınır.

Dikey kuluçka dolabında ise yumurtalar açılıncaya kadar kalır ve ilk yemlemeden sonra larvalar dışarı alınır. Her iki kuluçka dolabı özellikle, suyun yumurta ile temasına bağlı olarak sınıflandırılır.

Kuluçka dolaplarının yalıklara göre çeşitli avantajları vardır. Kuluçka dolapları her şeyden önce çok az bir suya ihtiyaç gösterirler. 20 kaplık dolap için 13 litre su yeterlidir. Suyu tekrar kullanmak mümkündür. Su, yumurta infüzyonunu çabuklaştırmak veya geciktirmek için ısıtılabilir veya soğutulabilir. Mantarlaşma ile etkili mücadele yapılabilir ve yumurta ayıklanması da ortadan kalkar. Dolaplar hacim bakımından yalıklara göre çok daha az yere ihtiyaç gösterirler. Yumurtalar ışıktan korunurlar. Yalıkların levhalarda donatılmasına, dağıtıcı plakalara hiçbir zaman ihtiyaç göstermezler.

3.1.3.3.1. Küresel dolap

Yumurtalar devamlı olarak nemlendirilirse amaca yeterlidir. Yumurtanın su içerisinde bulunmasına gerek yoktur. Küresel dolap buna göre düzenlenmiştir. Su, dolabın üstünde bulunan dağıtım çerçevesiyle dağıtılır ve oradan bütün kaplara çarpar.

Sağımdan sonra sertleşecek yumurtalar küresel dolap içerisine alınır. Açılmadan önce yumurtaların mutlaka yalıklara alınması gerekir. Yumurta ayıklanmasını azaltmak için mantarlaşmaya karşı malahit yeşili kullanılır.

Yumurta sağıldığı günü malahit yeşili ile sabah saat 8, akşam 5'de olmak üzere 2 kez muameleye tabi tutulur ve sonra dolaba bırakılır. Yumurtaları kuluçka esnasında mantarlaşmaya karşı koruyabilmek için haftada 2 kez malahit çözeltisi ile muamele edilir. Üç litre suda 3,75 gr. malahit yeşili çözülür. Dolaba dakikada 8 litre su akacak şekilde ayarlanır ve dakikada 30 mililitre malahit yeşili eriyişi bir saat müddetle akıtılabilir.

Dolaptaki yumurtalar açılmadan kısa bir süre önce yalıklara yerleştirilir. Yavrular çıktıktan sonra ölü yumurtalar ayrılır.

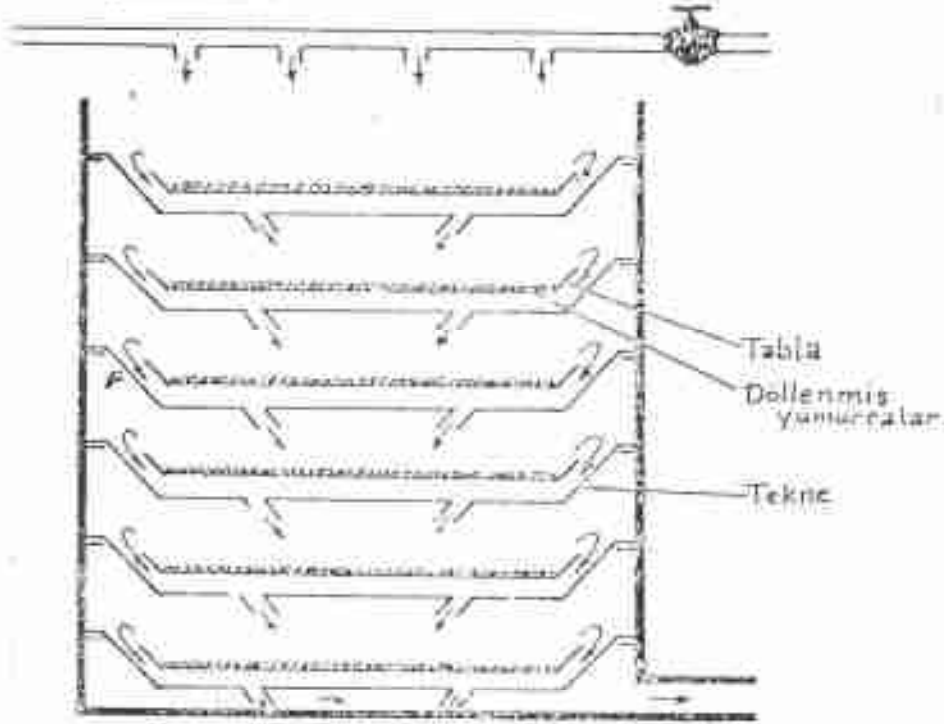
3.1.3.3.2. Dikey kuluçka

Dikey kuluçkalar her biri iki kısımdan oluşan ayrı ayrı tabla ve teknelerden ibarettir (Şekil 3.9). Tekneler küresel dolaptaki gibi üst üste yerleştirilir. S daima üst tekneden aşağıya doğru akar.

Su önce üst raf sandığından üst tablaya akar. Tabla içerisinde yükselerek larva veya yumurtaların üstünü kaplar, sonra aşağıya akar ve hemen altındaki tabla üzerine düşer. 8 su, üstten alta doğru sırayla 8-10 tablada kullanılır. Raf sandığı boyunca geçtikten sonra su tahliye edilebilir veya döndürülerek tekrar kullanılabilir.

Yumurtaların yeterli oksijen almaları için, suyun her teknede aşağıdan yukarıya doğru akması gerekir. Yumurtalar dikey kuluçkada açılıncaya kadar kalırlar. İlk yemilemeden önce larvalar yalıklara yerleştirilir.

Mantar mücadelesi dikey kuluçka dolabında izah edildiği gibi yapılır. En yaygın dikey kuluçkalar, her biri 8 kuluçka tablası içeren 1 veya 2 raftan oluşur. Kuluçka tablası ağ gözlüdür. Bütün aygıt plastikten yapılır. Raf dıştan dışarı 80 cm. yükseklik x 62 cm genişliktedir. Tablaları dıştan 53x62x9 cm. ve içten 40x35x5 cm. boyutlarındadır.



Şekil 3.10. Dikey Kuluçka

Her tabla 10.000 alabaik yumurtası aldığından açılacak yumurta sayısı çok yüksek olacaktır. İkinci avantajı daha az bir su akışına gerek duyulmasıdır. Gerekli su debisi takriben 15-45 lt/dak. dan fazla değildir.

Bu aygıt yalnız kuluçka için kullanılabilir, yavru büyütmede kullanılamaz.

3.2. Havuzlar

Havuzlar için yer seçiminde aranan özellikleri daha önceki kısımlarda özetlemiştik bu kısımda havuz türlerini özelliklerini inceleyeceğiz

3.2.1. Havuzların sınıflandırılması

Havuzlar su kaynağına, kullanıma gayelerine ve şekillerine göre üç ana grupta toplanabilirler.

3.2.1.1. Kullanılan su kaynağına göre havuzların sınıflandırılması

Kaynak suyu, akarsu, baraj ve saptırma suyu kullanan havuzlar olmak üzere gruplandırılır.

3.2.1.2. Kullanılan gayelerine göre havuzların sınıflandırılması

Alabalık işletmelerinde yumurta üretilerek, yumurta satın alınarak veya larva satın alınarak balık üretimi yapılır. Alabalıklar için havuz inşa etmeden önce hangi tip üretim yapılacağı bilinmeli ve bu gayeye göre havuz inşa edilmelidir.

Alabalık yetiştiriciliğinde havuzlara yaz kış aynı sıcaklıkta su aktığından kışlama havuzlarına, yumurtalar suni metodlarla alındığından yumurtlama havuzlarına da gerek duyulmaz.

Bu nedenle alabalık havuzları, kullanılma gayelerine göre; larva, yetiştirme, stoklama ve damızlık havuzları olmak üzere gruplandırılır.

3.2.1.2.1. Larva havuzları

Yumurtadan çıkan larvalar için 3-6 m² alanında havuzlara ihtiyaç vardır. Bu rakamlar kesin rakamlar değildir. Bazı işletmelerde 4-8 m² lik larva havuzları kullanılır. Büyük işletmelerde 10-30 m² lik havuzlar larva havuzları olarak ayrılırlar. Bu havuzlar hem larva büyümek için hem de deneysel çalışmalar için kullanılabilir. Yumurtadan çıkan larva 30-50 gün arasında veya daha uzun süre bu tip havuzlarda kalabilir.

Larva havuzları 0.75 m derinliğinde olurlar. Yumurtadan yeni çıkan larvalar konacağı zaman su derinliği 30 cm olmalıdır. Larva havuzları genellikle kanal şeklinde olurlar, Yerin durumuna göre boyutları değişiklik arzeder.

Larva havuzlarında genellikle eğim % 2'dir. Bu nedenle derinlik su giriş kısmında 0.5 m ve su çıkış kısmında 1 m dir.

Kanal tipi larva havuzları 1.0-1.2 m derinlikte 1.0 m genişlikte ve 5.0-20.0 m uzunluğundadır. Yumurtadan çıkan larvalar önce kuluçka veya üretim binası içindeki yataklarda kalırlar. Yumurta keselerinin 2/3'ü tükettikten sonra bu kanallara nakledilirler. Larvaların taşınmasında emniyet ve kolaylık bakımından bu havuzların üretim binasına yakın bir yere yapılması ve bir kanalla üretim binası içindeki yataklara ve kuluçkaya bağlanması daha uygundur.

Suyun sirkülasyonu ve dibe çökerek kokuşma meydana getirmesi muhtemel yem artıklarının havuzdan atılması için havuza su girişinin biri üstten, diğeri havuz tabanı ile su yüzeyinin ortasından olacak şekilde iki yerden yapılması daha uygun olur. Su çıkışının bileşik kap prensibinden hareket edilerek alttan olması gereklidir. Su çıkış kısmına, larvaların kaçmasına mani olacak ve yem artıklarıyla tıkanmayacak göz açıklığında bir elek konulmalıdır.

Larva havuzlarına konacak larva sayısı su ısı ve debisine bağlı olarak değişir. Normal şartlarda 2000-3000 adet/m² larva konulabilir.

3.2.1.2.2. Yetiştirme havuzları

İki-üç aylık olan alabalık yavruların yetiştirme havuzlarına alınır. Üretim çiftliğinin büyüklüğüne bağlı olarak yetiştirme havuzlarının büyüklüğü 30 ile 60 m² veya 60-150 m² arasında değişir. Bu havuzların derinliği 1 m eğimi % 1 olmalıdır.

3.2.1.2.3. Damızlık havuzları

Kendi yumurtasını kendisi üreten işletmeler ile yumurta üretilip satan işletmelerde damızlık havuzları bulunur. Bunların alanı 100-200 m² arasında değişim gösterir. Bu havuzlarda derinlik 1.5-2 m arasında olur.

3.2.1.2.4. Stoklama havuzları

Büyük işletmelerde pazarlamada güçlük çekildiği, normal pazarlama programında tıkanıklık görüldüğünde, Pazar ağırlığına gelmiş balıkların bir arada tutulacağı havuzlar stoklama havuzu olarak adlandırılır. Bunlar 400-1000 m² büyüklüğünde olup diğer havuzlardan daha derin olurlar.

3.2.1.3. Şekillerine göre havuzların sınıflandırılması

Havuzlar, dikdörtgen, elipse yakın veya dairesel şekillerde inşa edilebilirler. En iyisi dairesel havuzlar olmakla beraber yapı masrafı yüksektir. Havuz şekli nasıl olursa olsun suyun sirkülasyonu sırasında meydana gelebilecek ölü noktaları asgariye indirmek için gerekli önlemleri almak gerekir.

3.2.1.3.1. Dairesel havuzlar

Bunlar oval yahut yuvarlak havuzlardır. Genellikle yavruların geliştirilmesinde kullanılırlar. Standart dairesel havuzlar 4-7 metre çapında, betondan yapılmış, az derin, kesik köşeli dörtgen şeklinde havuzlardır. Bunlar kıyılarda 30 cm ortada 60-70 cm derinliğindedirler.

Pislikleri ve artık yemleri havuz ortasındaki taşma savağından atabilecek helezoni bir akıntı meydana getirecek su püskürtülür. Standart havuzlarda su ısı 10-12 °C, su miktarı 110-150 lt/dk. olmalıdır. Kesif yemleme yapılıyorsa 25.000 adet yavru yerleştirilebilir.

Yuvarlak havuzların kendi kendini temizleyebilmesi için, ızgara ve su çıkış borusunun tam ayarlanması çok önemlidir. Izgaradaki delikler ne kadar büyükse temizleme de o kadar kolay olur. Bununla beraber ızgaradaki delikler balığın geçmesine veya kaçıp gitmesine imkan vermeyecek büyüklükte olmalıdır.

Çeşitli tesislerde kapasite farklı olmakla beraber, 4-7 m çapında, 75 cm derinliğinde ve 16 °C sıcaklığında saniyede 3.2 litre su akışı olan yuvarlak havuzlarda genellikle 180 kg balık stoklanır. Su akışının çok az olması nedeniyle havuz içerisindeki suyun değiştirilmesi çok yavaş olmaktadır. Eğer fazla yem verilirse balıklar bunun hepsini alamazlar. Artık yem bariz şekilde oksijeni kaybına sebep olur. Bu nedenle yemlemede dikkatli olmak gerekir.

Yuvarlak havuzlarda su sirkülasyonu ve oksijen konsantrasyonu havuzun her tarafında aynı olup daha az suya ihtiyaç gösterir.

Yuvarlak havuzların Dezavantajları

Yuvarlak havuzlarda, hastalıklarla mücadele ve balıkların seleksiyonu zordur. Yuvarlak havuzlarda balıklar arzu edilen tadı vermezler. Bu nedenle, muhtemelen gelecekte dikdörtgen havuzlar hakim olacaktır. Buna karşılık yuvarlak, yumurtadan çıkan larvalar ve yavrular için uygundur.

3.2.1.3.2. Akıntı kanalları

Standart büyüklükteki akıntı kanalları 30 m uzunluk, 1.20 m derinlik ve tabanda 3 metre su seviyesinde 9 m genişlikte olurlar. Setler 2.5: 1 eğimle yapılır. Tabanda 30 metrede 15 cm düşüş bulunur. Akıntı kanalının bir tarafı boyunca araba yolu inşa edilir.

Genellikle 4 ile 8'e kadar akıntı kanalı ve bölmeleri arka arkaya inşa edilebilir. Su sıcaklığı 18 °C'yi geçmediği ve 8. kanaldaki akış ortalama 100 lt/sn. olduğunda bölümden bölüme 15 cm lik bir düşüş kafi gelebilir. Dondurulmuş yemler için yüzen sandıklar kullanmak veya kuru yemleri hava basıncı ile üflemek çok faydalı sonuçlar vermektedir.

Akıntı kanalları hastalıklarla mücadele için uygundur. Bölmeler arasındaki farklı uzaklıklarda yerleştirilen ızgaralı kapaklar, balıkların kendiliğinden geniş şekilde seleksiyonlarını sağlamaktadır.

Akıntı kanallarında, dere ve çayda olduğu gibi kendiliğinden temizlenme gücü vardır. Bu nedenle nadir temizlik yapılır. Mikroorganizmalarla, toprakta meydana gelen birikme çok çabuk azalır ve kalanıda zehirli dozajın altındadır. Artık maddeler üzerine küçük canlılar yerleşirler ve bunlar alglerle birlikte balıklar tarafından yenir. Bu nedenle tabii kanallarda beton kanallara göre daha iyi gelişme olur.

3.2.1.3.3. Dikdörtgen ve elipse yakın havuzlar

Dikdörtgen havuzların köşelerinde ölü noktalar teşekkül eder. Bunların aşgariye indirilmesi için köşeler hafifçe yuvarlatılarak elipse yakın şekle getirilebilir. Havuz dibi köşelerinde meydana gelecek ölü noktaların giderilmesi için havuz duvarlarına 1/1 veya 1/1.5 oranında eğim verilir ve su girişi ve çıkışı dikdörtgenin dar kenarının iki yerinden yapılır.

3.2.2. Ayırma elek ve ızgaraları

Balıkların kaçmasını önlemek için elek ve ızgaralar kullanılır. Küçük balıklar için özellikle tekne ve yalalarda delikli madeni levha veya tel kafes kullanılır. Tel kafeslerin yıkanması çok zahmetli olup, sık sıkta temizlik ister. Delikli levhalar genellikle paslanmaya, aşınmaya dayanıklı ve aynı zamanda hafif olan alüminyumdan yapılır.

ızgaraların seçiminde

1. Materyalin cinsi (Çelik, alüminyum, suni elyaf v.b.)
 2. Materyalin sağlamlığı,
 3. Delikler arasındaki mesafe,
 4. Deliklerin büyüklüğü ve şekli,
 5. Uzun deliklerin istikameti (uzun kenara veya kısa kenara doğru paralel olması)
 6. ızgaraların büyüklüğü,
- dikkate alınır.

Deliklerin şekil ve büyüklüğü ile balıkların kaçmaması için önemlidir. Uzun delikli levhalar delikleri yatay olacak şekilde yerleştirilir. Dikey konulduğunda balıklar yatarlar.

Belirli sürede temizlenebilen çok sayıda ızgara bütün sene boyunca bulunmalıdır. Bunlardan bir çerçeve ile çevrilmiş olan ve bir yuva içinde gidip gelebilenler uygundur.

Suyun ızgaralardan geçişi düzgün ve çabuk olmalıdır. Havuzun içindeki organik maddeler ve pislikler çıkış kısmından kolayca dışarı çıkmalıdır. Hiçbir zaman havuzun dibinde kalmamalıdır.

Suyun geldiği kanalın ağzına da ızgara koymak gerekir. Bu, yabancı canlıların ve bitki artıklarının havuza girmesini önler. Bu ızgara sık sık temizlenmelidir.

ızgaraların su giriş kanalına yerleştirilmesi şekilde görüldüğü gibi yapılmalıdır. Başka türlü yerleştirme kanalın sık sık tıkanmasına sebep olur.

ızgaralarda göz aralığı Çizelge 3.3.de görüldüğü üzere balık büyüklüğüne göre değişir.

Çizelge 3.3. Balık büyüklüğüne göre ızgaralarda gerekli göz aralığı

Ortalama Balık Ağırlığı	Göz Aralığı
Yumurta kesesi çekilmiş larva	1.5-2 mm tel ağı (kafes)
5 gramlık balık	5 mm tel ağı (kafes)
10 gramlık balık	6 mm tel ağı (kafes)
25 gramlık balık	8 mm tel demir veya çelik ızgara
50 gramlık balık	9 mm tel demir veya çelik ızgara
100 gramlık balık	10 mm tel demir veya çelik ızgara
200 gramlık balık	12 mm tel demir veya çelik ızgara
300 gramlık balık ve daha fazla	15 mm tel demir veya çelik ızgara

ızgara gözleri küçükse sık sık temizlemek gerekir. Her akşam ızgara gözlerinin tıkanıp tıkanmadığı kontrol edilmelidir.

3.2.3. Havuz duvarları

Havuz duvarlarının inşasında muhtelif metodlar uygulanır. Bunlardan en önemlilerini burada inceleyeceğiz.

3.2.3.1. Havuz yerini oyarak duvar yapımı

Havuzun yapılacağı yerden toprak alınarak havuz çanağı meydana getirilir. Duvarlar toprak oyarak kalır. Bu tip havuzların hazırlanması ucuz olmasına rağmen zamanla toprağın kayarak havuz çanağını doldurmasından tercih edilmezler.

3.2.3.2. Tahta duvarlar

Toprak duvarlardaki kaymayı önlemek için havuz duvarları tahtadan yapılır. Tahtaların da kısa sürede çürümeleri, kırılmaları ve belvermelerinden dolayı bu tip zamanımızda tercih edilmezler.

3.2.3.3. Taş duvarlar

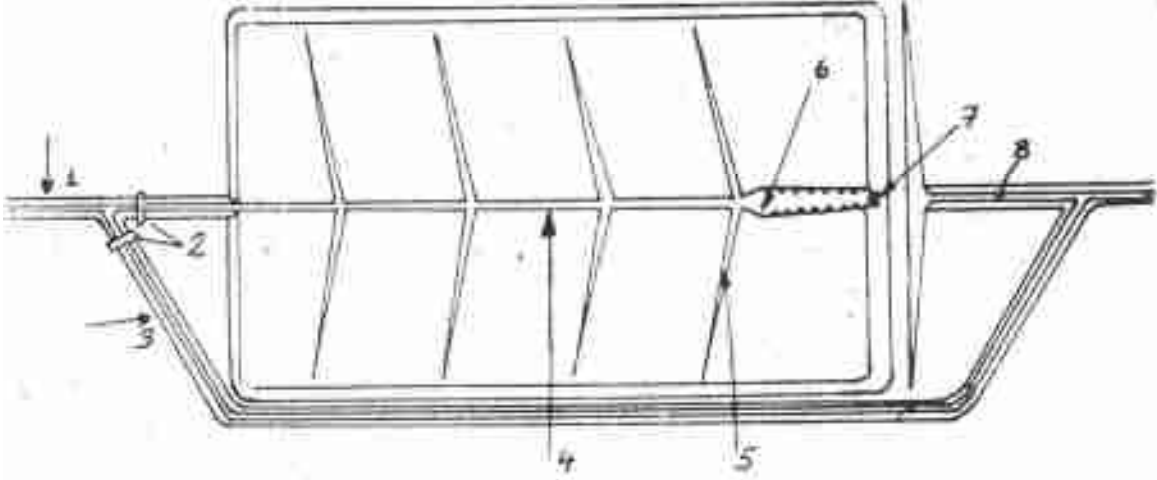
Taş duvarlar, toprak ve tahta duvarlara göre daha iyi olmakla beraber, büyük taşlar arasında kalan küçük aralıklar balıkların ve suyun kaçmasına sebep olduğu için sakıncalıdır.

3.2.3.4. Beton duvarlar

Beton duvarlar havuzlar için en iyisidir. Beton duvarın su ve toprak basıncına dayanacak kadar sağlam olması gerekir.

3.2.4. Havuz tabanı

Havuz tabanı düzenlenirken akış eğimi ve havuz yüksekliği esas noktaları teşkil eder. Havuz tabanının ortasında ve eğim doğrultusunda, suyun havuzlardan tamamen boşaltılmasını sağlayan bir merkezi kanal sistemi mevcuttur (Şekil 3.11).



Havuz ve Üniteleri: 1. Su girişi, 2. Su tevzi kapakları, 3. Çevre kanalı, 4. Ana drenaj kanalı, 5. Tali drenaj kanalları, 6. Balık hasat çukuru, 7. Su boşaltım sandığı, 8. Su boşaltım borusu

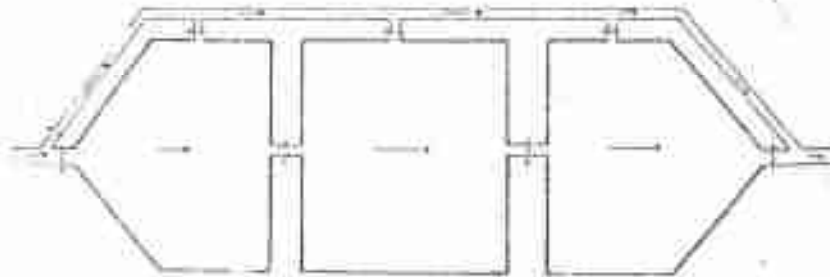
Şekil 3.11. a. Tek bir havuzun planı b. Su boşaltım sistemi

Merkezi kanal, aynı zamanda, boşaltma esnasında balıkların burada toplanmalarını ve kolayca hasat edilmelerini temin eder. Ana kanal ve buna bağlı yan kanallar vasıtasıyla havuzun suyu tamamen boşaltılarak gerektiğinde havuz kurutulabilir. Ana kanal ve yan kanallar akış istikametinde %0.1'den daha az eğimli olmamalıdır.

Havuz tabanı ters bir çatı şeklinde olmalı ve bu çatının çatıldığı kısımdan ana kanal geçmelidir. Tali kanallar yan setlerden ana kanala doğru meyilli olarak uzanmalıdır.

3.2.5. Havuzların yerleştirilmesi

Suyu az olan üretim tesislerinde havuzlar merdiven şeklinde alt alta yerleştirilirler (Şekil 3.12).



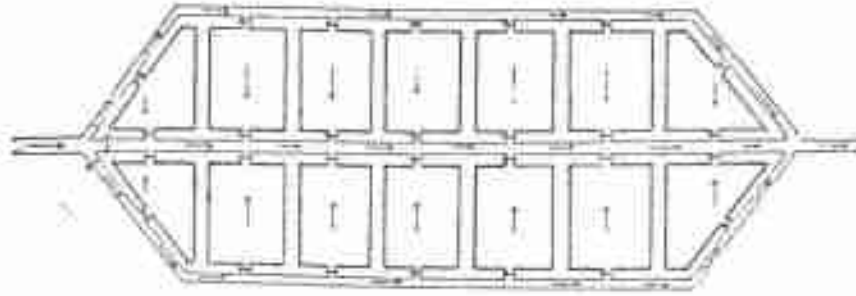
Şekil 3.12. Birbirine geçişli havuzlar

Bu sistemde bir havuzdan çıkan su çağlayan gibi diğer havuza dökülür. Böylece bir önceki havuzda oksijeni eksilen su, tekrar oksijenlendirilir. Bu işlem, havuzların bitimine kadar tekrarlanır. Böyle bir sistem, havuzların ilaçlanmasında, temizlenmesinde ve balıkların hasadında önemli sorunlar meydana getirir. Bu nedenle su durumu uygun işletmelerde müstakil su giriş ve çıkışı bulunan havuzlar uygulanır (Şekil 3.13).

3.3. İşletme binası

İşletme binası, üretimin büyüklüğüne göre bakıcı yeri, yem hazırlama kısmı, kuru yemleri depolama, taze yemleri depolama ve alet ve matzemeleri depolamada kullanılabilecek kısımlardan oluşur.

İşletme binası inkubasyon ve yavru büyütme kısımlarından ayrı ve geniş, temiz, aydınlık ve havadar olmalıdır. Döşeme beton veya yassı tuğladan yapılmalıdır. Bütün işlemlerin ve materyalin bir binada olması nedeniyle, birçok eski çiftliklerde yeterli saha bulunmayıp, çalışma kolay bir şekilde yapılamamaktadır.



Şekil 3.13. Su giriş ve çıkışı müstakil havuzlar

4. YAVRU ÜRETİMİ

Yavru üretim tekniğinin gelişmesi alabalık yetiştiriciliğinde büyük adımlar atılmasına imkan sağlamış ve gerek sofralık alabalık yetiştirmek amacıyla ve gerekse dere, nehir, göl gibi birçok su sahalarının balıklandırılması amacıyla yapıları alabalık yetiştiriciliğinde gerekli olan miktarda larva elde edilmesi mümkün olmuştur.

Alabalıkların suni üretiminde birbirini takip eden değişik safhalar vardır. Bunlar suni döleme, kuluçka ve yetiştirme dir. Bütün bu işlemlerin yapılabilmesi için önce iyi kalitede ve yeterli miktarda damızlık balığa sahip olmak gerekir.

4.1. Damızlık balıkların temini, bakım ve beslenmesi

Damızlık balıklar doğal sulardan temin edilebildiği gibi, havuzlarda da yetiştirilebilmektedir. Deniz ve göl alması hemen daima doğal sulardan temin edilir. Buna karşılık Gökkuşuğu alabalıkların genellikle havuzlarda yetiştirilir. Kahverengi ve dere alabalıkları için her iki yoldan damızlık temini mümkündür.

Göller ve akarsular gibi doğal kaynaklardan sağlanan damızlık balıklar yumurtlamadan hemen önce, yani akıntıya karşı, ırmağın üst kısmına doğru yüzdükleri zaman yakalanırlar. Derhal cinsiyet ayırımı yapılarak uzun havuzlara veya yeterli su akıntısının bulunduğu alıkoyma tanklarına konularlar. Yıkılma anında olgunlaşmış bulunan dişiler hemen sağılır.

Damızlık balıkların yakalanmasında ağlar, sürekli balık tuzakları veya elektrik şoku kullanılır.

Bugün alabalık yetiştiriciliğinde Gökkuşuğu alabalıklarının ve bazı kanverengi ve dere alabalıklarının anaçları havuzlarda yetiştirilmektedir.

Eğer damızlık balıklar havuzlarda yetiştiriliyor ve yapay yemle besleniyorsa, yem miktardan yumurtlamadan 1-2 ay önce azaltılmalıdır.

Damızlık balıkların beslenmesinde dengeli rasyonlar düzenlenmelidir. Bu maksatla vitaminlerce ve hayvansal proteince zengin yemler kullanılmalıdır. Taze et, taze balık, karides, midye ve vitamin B₁ preparatları ile rasyonlar takviye edilerek yumurtaların doğal şekilde büyüdümlerine dikkat edilmelidir.

Bir yemin yüksek karoteni olmasının, elde edilen yumurtaların renginin doğal yemle beslenen alabalıkların yumurtalarının rengi gibi parlak sarı-kırmızı olmasını sağlar. Tek yönlü beslemede, örneğin yalnız morina balığı ile veya mezbahe artıklarıyla ve vitaminlerce fakir yemlerle beslemede yumurtaların rengi beyaz olur ve dejenerasyon söz konusudur.

Anaç balıklar aşırı düzeyde pamuk tohumu küspesi verilmesi yumurtanın gelişmesine ve cinsiyet organlarına kötü tesir yapar.

Balıkların iç güdülerinin gereği havuzu terk ederek su kaynağına doğru yüzmek istedikleri devrede yemleme kesilmelidir. Bu devrede havuzlar boşaltılmalı, balıklar cinsiyet ayırımına tabi tutulmalı ve ayrı havuzlara veya

bekletme tanklarına yerleştirilmelidir. Havuzun boşaltılması yerine, eğer havuz elverişliyse su giriş yerine bir balık tuzağı kurulabilir. Bu durumda damızlık balıklar buraya doğru yüzer ve yakalanırlar. Ancak bunlar olgunluğa yakın olduğundan, uzun bir bekletmeden kaçınılmalıdır.

Bekletme tankları için uygun boyutlar 2-2.5 m. uzunluk, 0.75m. genişlik ve 0.80 m. derinliktir. Alabalıkların bekletildikleri havuzların tabanı çakıl olmamalıdır. Zira bu, alabalığı yumurtlamaya teşvik edebilmektedir. Havuzlarda bitkiler ve ağlarla balık tutulmasını güçleştiren herhangi diğer bir engel de bulunmamalıdır. Bekletme tanklarını ağ ile örtmekte yarar vardır. Kenarlar, damızlık balıkların kaçma çabası içinde suyun dışına atılmasını önleyecek yeterli bir yükseklikte olmalıdır. Bu tanklardan veya havuzlardan, olgunluk üzerine olumlu bir etkisi olan, bol miktarda su geçmelidir, ancak akıntı aşırı olmamalıdır.

Bazı yazarlar, küçük havuzlarda yer yetersizliğinin ve ayrıca yem eksikliğinin, damızlık balıklarda cinsi ürünlerin dejenerasyonuna yol açtığına inanırlar. Sınırlı alanlardaki yetersiz gelişme besin maddelerin yetersizliğinden ve atılamayıp ortamda kalan toksinlerin metabolizmayı etkilemesinden dolayı olmaktadır. Bütün bunlar, havuzlarda kuvvetli su akıntısı ve düzenli yemleme sağlanmasıyla önenebilir.

Balıkların en az haftada bir kez cinsi olgunluk durumu kontrol edilmelidir. Bu kontrolde olgun ve sağlama hazır olarak bulunanlar seçilmelidir. Eğer bunların anüs kenarına hafifçe bastırılınca yumurtla veya spermalar çıkacaktır. Cinsi olgunluk kontrolü bekletme yerlerinde su sıcaklığı arttıkça çok daha sık yapılmalıdır. Belirli bir ortamda üreme periyodunun başlaması hemen daima aynı tarihlerde olur. Eğer mevsim sonları ilik olursa bu biraz daha erken olur.

Eğer olgunluk tamsa sperma rengi beyaz ve kremimsidir. Zayıf sperma sulu ve pıhtıdır. Olgunlaşmamış sperma sağım esnasında kuvvetli basınç gerektirir ve sağımda kanla karışık çıkar. Fakat sağım sırasında ilk sulu sıvıyı takiben aynı derecede sulu bir sperma çıkarsa sperma fazla olgunlaşmış demektir.

Olgun yumurtalar kolayca sağılır. Yumurtalar yaklaşık sekiz gün olgun kalır. Aşırı olgun yumurtalardan erkeklerin fazla olduğu ve aralarında çoğunun sakat olduğu larvalar elde edilir. Döllenme, sağım ve kuluçka esnasında kayıp, normalden fazla olur. Yumurtalar yeterince olgun olmadığı zaman da durum aynıdır.

Damızlık dışı balıklar havuzlarda sağılmadan kalırsa veya herhangi bir nedenle yumurtlamazsa, yumurtalar devamlı olarak balık vücudu tarafından absorbe edilir. Bu balıkların kısırlaşmasına yol açabilir.

Balıkların cinsi olgunluk kontrollerinde aşırı itina gereklidir. Seçim ve sağımda torba ağlara 2 veya 3 den fazla balık alınmamalıdır. Aksi halde yumurtaların çatlamasına ve düşük döş verimine neden olunur.

4.1.1. Damızlık balık sayısı

Gerekli damızlık balık miktarı, elde edilmesi istenen larva sayısına göre tespit edilir. İstenilen sayıda larva elde etmek için normal bir kayıp yüzdesi dikkate alınarak gerekli yumurta sayısı bulunur. Buna göre de gerekli damızlık balık miktarı tespit edilirken, yaklaşık 1 kg ağırlığındaki bir dişinin ortalama 1.500-2.000 yumurta verebileceği esas olmalıdır. Daha az ağırlıktaki dişilerde yumurtaların toplam mutlak ağırlığı daha az olmakla birlikte, nispi olarak miktarı daha yüksektir ve bu 1 kg. ağırlık için 2.700 yumurtaya kadar yükselebilir. 150 gr. ve daha az ağırlıktaki çok küçük dişilerde gerek mutlak ve gerekse nispi yumurta miktarı azdır ve yumurta sayısı her kg. ağırlık için 1500 yumurtadan da aşağı düşer. Yukarıdaki faktörlere göre 1.000.000 yumurta için 500-750 kg. damızlık dişi balık gereklidir.

Alabalık yumurtalarının çapı normal olarak 3,5-5 mm. arasındadır. Çap, dişinin büyüklüğüne bağlı olmakla birlikte, yaşına bağlı değildir. Yumurta çapı anaç balığın büyüklüğüyle artar.

4.1.2. Erkek ve dişi oranı

Genellikle dişilerden daha az erkek balık gereklidir. Erkek balıkların sayısının, dişilerin yarısı hatta 1/3'i kadar olması yeterlidir. Çünkü üreme mevsimi esnasında erkek balıkların birden fazla kullanılması mümkündür. Gerçekten, yumurta alım işleminin 2 haftada bir veya daha iyisi 70 derece-gün arayla yapılması suretiyle erkek balıklardan 3-8 defa sperma alınabilir. Genellikle 2 erkek balığın sperması 4 dişinin yumurtasını dölemek için kullanılır. Sperma üretimini tahrik etmek için erkek balıklar üreme mevsiminde, dişilerin bulunduğu havuzlara göre akıntı yönünde bulunan havuzlara yerleştirilmelidir.

Erkek balıkların dişilerle aynı havuzlarda bulundurulması halinde, erkekler arasında sert mücadeleler başlayabilir ve bu yaralanmalara hatta ölümlere yol açabilir.

4.1.3. Cinsiyet ayrımı

Yumurtlama zamanı cinsiyetleri ayırmak kolaydır. Yumurtlamadan önce dişilerin karnın kısımları genişler. Aynı zamanda bunların anüsleri leri çıkık, yuvarlak ve kırmızıdır. Erkeklerin anüsleri ise küçük, uzamış ve mattır. Bu devrede erkeğin renk örtüsü daha parlak olur. Örneğin, Gökkuşluğu alabalıklarında tipik yanıl kuşak çok belirgindir. Dere Alabalığının rengi ise çok parlaklaşır. Bütün türlerde yaşı erkeklerin alt çeneleri yukarı doğru kıvrılarak bir çeşit gaga şeklini alır.

Erkek ve dişi balıklar yumurtlama mevsiminden önce birbirinden ayrımalı ve ayrı ayrı havuzlara konulmalıdır. Erkek ve dişilerin ayırt edilmesinde aşağıdaki Çizelge 4.1. den faydalanılabilir.

Çizelge 4.1. Erkek ve dişi balıkların özellikleri

Vücut kısımları	Dişi balıkta	Erkek balıkta
Ağız	Küçük	Büyük
Burun	Yuvarlak	Keskin
Dişler	Küçük	Büyük ve kuvvetli
Vücut şekli	Yuvarlak	Yüksek ve basık
Kann	Geniş ve yumuşak	Sert
Vücut rengi	Berrak değil	Berrak, yumurtlama mevsiminde vücut yanında ayağ bant var

4.1.4. Sperma ve yumurtaların gücünü etkileyen faktörler

4.1.4.1. Yem

Yem yetiştiriciliği yapılan alabalıkların cinsel ürünlerinin gücü veya değeri üzerine etkili faktörlerden en önemlisidir. Kısmen veya tamamen yapay yemlerle düzenli bir şekilde beslenen alabalıklar orta değerinde cinsel ürünler vermektedir. Bununla birlikte beyaz olan yumurtalar da mükemmel yavrular verebilmektedir. Bu nedenle yumurtaların değeri hakkında dış görünüşle karar verilmesi doğru olmaz.

Doğal damızların veya tamamen doğal yemlerle beslenen balıkların damızlık olarak kullanılmasında bazı sorunlar vardır. Örneğin, böyle damızlıklardan yeterli miktarda bulmak güçtür. Doğal damızlıkların pellet yemlere göstereceği tepki ve balık yetiştiriciliğinde meydana gelebilen hastalıklara karşı, balıkların dayanıklılık durumu belli değildir. Hatta beraberinde bazı hastalıklar ve parazitler de getirebilirler.

İyi kaliteli yapay yemlerle düzenli besleme gelişmeyi hızlandırır ve genç, iri dişi balıkların elde edilmesine imkan sağlar. Bununla birlikte damızlık balıkların düzeyi orta ve yem kalitesi mükemmel olmalıdır. Yemlemedeki düzensiz kesiklikler veya önemli değişiklikler kısırığa yol açabildiğinden, yemler sürekli ve düzenli bir şekilde verilmelidir. Bu şekilde beslenen hayvanlar arasında seleksiyonla, yapay yemi en iyi kullanabilen nesiller verebilecek fertleri ortaya çıkarmak mümkündür.

4.1.4.2. Yaş ve büyüklük

Üç yaşlı dişilerin %75-80'i yumurtlamaya hazırdır. Türlerimize göre değişmek üzere, en iyi döl 2-4 yaşındaki erkeklerden elde edilir. Dişiler 3 veya 4 yaşında en fazla yumurta verirler. Bunlar 6 yaşından sonra kullanılmamalıdır.

Yaşlı dişiler ağırlıkları nedeniyle sayıca daha fazla yumurta vermekle beraber, kayıp oranı oldukça yüksek ve nesillerinin bir kısmı kısır da olabilir. Kısırlık Gökkuşuğu alabalıklarında 3 yaşında %15, 6-7 yaşında ise %50-60 olarak tahmin edilir.

Alabalık yetiştirme tesislerinden sağlanan damızlıklar için uygun ağırlık 350-1000 g arasında değişir. Yumurta ve spermaların miktar ve yumurtanın

çapı damızlığın büyüklüğü ile artar. Büyük bir yumurta ilerde daha büyük ve daha dayanıklı bir genç balığı ifade eder.

Döllerin cinsiyeti, damızlıkların nispi büyüklükleri ile etkilenir. Genç erkeklerin spermasıyla dölenen daha yaşlı dişilerin yumurtalarından çıkan yavruların çoğu erkektir.

4.1.5. Seleksiyon

Hayvan ve bitkilerin seleksiyon yoluyla iyileştirilmesi çok eski bir sanattır. Hemen hemen bütün evcil hayvan ve kültür bitkileri bu şekilde ortaya çıkmıştır.

Seleksiyonun amacı kuvvetli, hızlı gelişen ve çevrelere iyi adapte olan genotipleri geliştirmektir. Bir genotip, anaçlardan aynı şartlar altında yaşayan döllere geçirilmesi muhtemel bazı kalıtsal morfolojik ve fizyolojik özelliklerde karakterize olur. Bir genotipin içinde yaşaması gerekli şartlara en iyi adapte olabilecek şekilde oluştuğu geneti bir kural olmakta birlikte, kendini değişik şartlara kolayca adapte edebilecek iyi yeteneklere de sahip olması istenir.

Bütün şartlara tam anlamıyla uyum sağlayabilen genotip elde etmenin imkansızlığı artık anlaşılmiş olduğundan, taze kan katmak suretiyle bütün kalıtsal özelliklere etki ederek lokal bir genotip geliştirmeye çalışmak yararsızdır. Lokal genotipler arasından düzenli olarak en iyi bireyleri seçerek damızlık olarak kullanmak çok daha iyidir. Bunlar, en iyi gelişenler arasından seçilirler. Havuzlarda yaşamaya uyum, hastalıklara karşı dayanıklılık, yapsay yemi iyi değerlendirme yeteneği seleksiyonda dikkate alınması gerekli diğer faktörlerin, iyi gelişmenin bir kriter olarak alınmasıyla, diğer özelliklere de sahip bireyler seçilecek demektir.

Alabalık yetiştiriciliğinde seleksiyonun önemi çok büyüktür. Çünkü aynı yaştaki alabalıklar arasında bile gelişme bakımından önemli farklılıklar vardır. Aynı orijini ve aynı şartlar altında yetiştirilen bir yazlık yavruların uzunlukları 5-15 cm arasında değişebilmektedir. Aynı yaştaki balıklar arasında gelişme bakımından görülen farklılıklar, çevre faktörlerinden ve istenmeyen kalıtsal özelliklerden meydana gelebilir. Bu resesif faktörler, kapalı yetiştirme yapıldığında daha çok görülür. Bununla birlikte bu sakınca zayıf gelişen bireylerin uzaklaştırılması ile giderilebilir.

Damızlık balık seçiminde omurgası eğri ve solungaç kapağı atrofisi olanlar veya bariz olarak hastalıklı olduğu görülenler (kdr vb) elemine edilmelidir.

Seleksiyonda özellikle şu noktalar aranmalıdır.

Büyüme ve yemi değerlendirme

Genotipin durumuna ve yıllık ortalama su ısısına göre gelişme farklı olmaktadır. İyi bakım ve besleme şartlarında birinci generasyon döleri 2. yıl Haziran ayına kadar 180-200 g ağırlığa erişmek zorundadırlar. Gelişme ve yemi değerlendirme kabiliyeti yüksek türler bir işletmede tamamen aynı şartlar altında bulundurulurlar. Bir yaz periyodu kontrol altında bırakılırlar ve ikinci yıl verim

bakımından mukayese yapılarak tercih yapılır. Aynı büyüklükteki balıklar aynı havuz içerisinde diğer türlerle, aynı yemleme şartları altında karşılaştırılırlar.

Yapı, vücut, form ve çevre şartlarına karşı uyum

Mevcut anaçlarla onların döllerinin bilhassa çevre şartlarına uyumunu tesbit edebilmek için, hastalıklara ve diğer zararlılara karşı durumu, ölüm oranı, iyi yapıya sahip olup olmadıkları, akut bir hastalık geçirip geçirmedikleri, vücut geliştirmesinde herhangi bir anormallik olup olmadığı tek tek balıklarda incelenir.

Etili yapıda bir sırt, küçük bir baş ve geniş bir kuyruk genellikle yemi iyi değerlendirmeye işaretler. Tecrübeli olan yetiştiricilerin gözleri böyle balıkları ayırmada güçlük çekmez.

Kökene göre

Genotipi uygun olan Gökkuşuğu alabalıklarının iyi şartlarda yetiştirilmiş olanları daha verimli, daha iyi yapıları olurlar. Sistematik verimleri tesbit edilmemiş olanlara göre, bunların kendileri ve dölleri daha uygun bir görünüm arzederler.

Yumurta verimi ve yumurta verme zamanına göre

Ebeveynlerin seçiminde mümkün olduğu kadar cinsi olgunluğa geç gelenler ayrılır. Çünkü, erken cinsi olgunluğa gelenlerin gelişmeleri geri kaldığından iyi yumurta ve sperma veremezler. Bununla beraber erken veya geç yumurtlayan balıkların tercihinde döllerin verimlerine, çevre şartlarına karşı gösterdikleri uyuma ve çeşitli şartlarda gösterdiği değerlerine göre karar verilmelidir. Yumurtanın olgunlaşması erken olan bireylerin seçimi yetiştirici için iş göcü bakımından büyük önem taşır.

Yumurta verimine ilişkin olarak bireylerin seleksiyonunda genellikle:

- Daha iyi gelişme
- Fazla yumurta verimi
- Yumurtaların daha fazla yaşama şansı
- Daha iri yumurta
- 2 veya 3 yaşında iken ilk defa yumurta verimine başlaması ve yumurtaların mevsimsel olarak daha erken olgunluk durumuna gelmesi gibi faktörler dikkate alınır.

Üretim için damızlığa ayrılacak iki yaşlı gökkuşuğu alabalıkları en az 2.000 yumurta vermeli ve her litre yumurtada 12.200 den fazla yumurta bulunmalıdır. Döllü yumurtaların en az % 85'i gözlenmeli ve açılan larvaların % 90'ı 3 hafta sonra yüzebilmesi ve % 85'i 3 hafta sonra yem alabilmelidir.

4.2. Üreme periyodunu etkileyen faktörler

Alabalıkların üreme periyotları çeşitli faktörlere göre değişme gösterir.

4.2.1. Türler

Kahverengi ve dere alabalıkları normal olarak Ekim'den Ocak ayına kadar, Gökkuşuğu alabalıkları Ocak'tan Mayıs ayına kadar yumurtlar. Bununla birlikte dere alabalıkları kahverengi alabalıklardan birkaç hafta daha önce yumurtlama eğilimindedir.

4.2.2. Genotip

Bazı balıklar erken, bazıları da geç gelişir. Bu imkandan faydalanılarak sonbahar başında yumurtlayan Gökkuşuğu soyları elde etmek mümkün olmuştur.

4.2.3. Su sıcaklığı

Çevresel faktörlerden su sıcaklığı yumurtlama mevsimini çok etkiler. Çünkü alabalıklar genellikle 7-13°C su sıcaklığında yumurtlarlar. Su sıcaklığının bu dereceye düşme zamanına göre yumurtlama periyodu değişir. Eğer alabalık yıllık ortalama sıcaklığı 17.5 °C olan sularda yetiştiyorsa cinsi olgunluğa ulaşmayacağı için 6-7 yıl bile yaşatabileceği yumurta alınmaz. Bu derecenin altında sularda yetişen alabalıklardan elde edilen yumurtalarda göz teşekkül ederse de larvalar anormaldirler.

Kahverengi alabalıklar kışın suyun soğukluğu oranında, dağlarda ovalardan daha erken yumurtlar.

4.2.4. Suyun hareketi

Alabalıklar akarsularda havuzlardan daha erken olgunlaşır.

4.2.5. Damızlık balığın sağlık durumu

Sağlıklı olanlar ve iyi beslenenler önce yumurtlar. Damızlık balıkların yaşı, yumurtlama periyodunun erken veya geç olması üzerine etkili değildir.

4.2.6. Işık

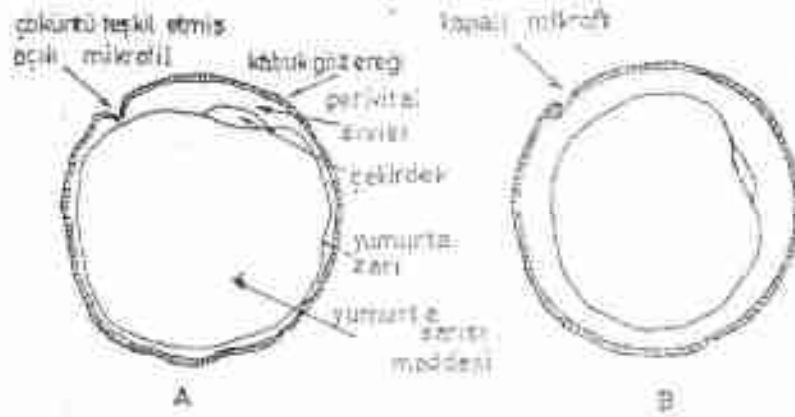
Işığın da yumurtlama mevsimi üzerine önemli bir etkisi vardır. Gün ışığının az olduğu veya günün kısa olduğu yerlerde alabalıklar erken yumurtaya gelir. Eğer gündüz havuz örtülerek ışıktan korunabilirse, dolayısıyla günde 5-8 saat ışıklandırmaya izin verilirse Haziran ve Temmuz aylarında yumurta almak mümkündür. Bu sisteme bağlı olarak damızlıkların kapalı yerlerde tutulması ve belirli zamanlarda ışıklandırma ile istenildiği zaman yumurta almak mümkün olmaktadır.

Yumurtlama mevsimi, istediğimize uygun ırkı kullanmakla, ışık etkisinden faydalanmakla, hormon enjeksiyonu ve seleksiyon metodu ile istenilen zamana ayarlanabilir. İlk metodun uygulanması bir hayli güçtür. Işık metodu ise çok az bir zaman değişmesi meydana getirebilmektedir. Hormon enjeksiyonu istediğimiz zamanı ayarlama da kesin sonuç veren kolay bir methodur.

4.3. Alabalık Yumurtası

4.3.1. Yapısı

Alabalık üretimine ilk başlayan kimse yumurta satın alır. Bu nedenle yumurtanın yapısını bilmek ilk başlayanlar için çok önemlidir.



Şekil 4.1. Yumurta kesiti

Yumurta rengi açık sarıdan portakal rengine kadar değişmekte olup, 3-6 mm çapında, ufak küre şeklindedir.

Bir alabalık yumurtasının kesiti incelendiğinde dıştan içe doğru şu kısımlardan meydana geldiği görülür (Şekil 4.1).

1. Yumurta kabuğu
2. Perivitellin boşluğu
3. Çekirdek
4. Yumurta zarı
5. Yumurta sarısı

4.3.1.1. Yumurta kabuğu

Bir alabalık yumurtası sağımından hemen sonra incelendiğinde, dışının buruşuk, gözenekli ve elastiki bir kabukla kaplanmış olduğu görülür. Yumurta kabuğu mikroskop altında incelendiğinde spermatozoidin geçmesi için gözeneklerden farklı bir açıklık bulunur. Bu açıklığa mikropil denir. Döllenen hemen sonra bu açıklık kapanır. Kabuk çok hassas olup sağım sırasında az bir kuvvetle kırılabilir. Kabuk göz teşekkül ettikten sonra oldukça sertleşir.

Su gözeneklerden ve mikrofilimden girerek kabuk ile yumurta sarısı zarı arasında kalan perivitelin boşluğunu doldurur ve kabuk gerginleşir. Bu olaya "yumurtanın sertleşmesi" denir.

Kabuk kalınlığı alabalıklarda türe ve yaşa göre değişim gösterir. Kalın kabuklu yumurtalarda kırılmaya karşı dayanıklı olacağından bu tip yumurtaların üretimde kullanılması tercih edilmelidir.

4.3.1.2. Perivitelin boşluğu

Yumurta kabuğu ile yumurta sarısı zarı arasında kalan boşluğa perivitelin boşluğu ve kapsadığı albüminli sıvı yada perivitelin sıvısı denir.

4.3.1.3. Çekirdek

Perivitelin zarının bir tarafındaki daha sert ve mercek şeklindeki kısma tohumcuk denir. Bunun içinde bir çekirdek mevcuttur. Bu çekirdek, yumurta sperma ile döllenmekten sonra meydana gelir.

4.3.1.4. Yumurta sarısı zarı

Yumurta sarısının etrafını çevreleyen çok ince ve protoplazmik bir zardır.

4.3.1.5. Yumurta sarısı

Embryonun gelişmesi için gerekli besin maddelerini kapsar. Yumurtadan çıkan larvanın bir ay için besinin sağlar. Globulin, mineral maddeler ve vitaminleri içerir. Ayrıca yumurta sarısı içerisinde, kolloid yapıda yağ tanecekleri de vardır. Yağ tanecekleri yumurta sarısı içerisinde dağınık bir vaziyette olup yoğunluğu az olduğundan sağımdan sonra üst tarafta toplanarak bir küme teşkil eder.

Yeni sağılmış yumurtada dış kabuk yumuşak ve bütün yumurta oldukça çökmüş ve pörsümüştür. Yumurta, su aldıkça kabarıp ve sertleşir. Döllenmeyi takiben yumurta, yumurta sarısı zarı ile kabuk arasındaki boşluğa su alır ve şişer. Bundan sonra yumurta sarısında hafif bir büzülme ve perivital boşluk içerisinde koloidal oluşumunda bir madde meydana gelir. Bu koloidin su alma özelliği vardır. Kabuk gözenekleri kolloidlerin geçemeyeceği kadar ince olduğundan, kolloidler, perivital boşlukta kalmakta ve bu müddet içerisinde de su almaya devam eder.

Su alma işlemi kabuğun gerginleşmesine kadar devam eder. Yaklaşık 20 dakika sonra derinlik sağlanır. Bundan sonra yumurta hacminde bir değişiklik olmaz. Dış kabuk sertleştikten sonra kayış gibi olur.

Yumurta sarısının büyük bir bölümü globulin olarak isimlendirilen yumurta akından ibarettir. Globulin yumurta sarısı içersinden çözülür ve yumurta da bulunan tuz ile tutulur. Eğer tuz çekilip alınırsa bu çözülme durumu kaybolmaktadır. Zira bu madde tuz veya serbest elektrolit ihtiva eden suda çözülmez.

Sağlam yumurtalarda; yumurta sarısı içinde bulunan tuzu, yumurta sarısı zarı muhafaza eder. Eğer yumurta sarısı zarı delinmiş veya çatlamışsa bu durumda globulin dökülür ve yumurta beyazlanır. Yumurta beyazlığına daima globulin dökülmesi sebep olmaktadır.

Eğer beyaz yumurta hafif bir tuz erişine (%1'lik) konulursa yavaş yavaş normal rengini almaya başlar. Globulin su içerisinde mevcut tuzdan dolayı erişini yeniler. Tuzlu sudaki bu yumurtalar binoküler mikroskop altında incelendiğinde, yumurtanın beyazlaşmasına sebep olan yumurta sarısı zarında bulunan yırtık ve delikler görülür. Bu yumurtalar yine taze suya konulursa, önceden alınan tuz tekrar beyazlaşır.

Bir yumurtanın döllenip döllenmediği veya kırılıp kırılmadığı böyle bir inceleme ile kolayca anlaşılabilir.

Döllenmiş yumurtada embriyonun gelişmesi esnasında yumurta sarısı zarı hemen kalın bir hücre tabakası ile sertleşir ve yırtılma tehlikesi bir müddet için önlenmiş olur. Yumurta bu döneme ulaşınca kadar hassastır. Döllenmemiş yumurta ise daima hassastır.

Yumurta sarısı zarının mekanik bir çarpma ve mantarlarla yırtıldığı az çok bilinmektedir.

Muhtemelen mantar, yumurta zarını kimyasal olarak bozmaktadır. Şüphesiz kirli su ile yumurta sarısı zarı kimyasal olarak yarılanmaktadır.

4.3.2. Büyüklüğü

Alabalık yumurtalarının çapı 3.5-5 mm arasındadır. Genel olarak yumurtanın büyüklüğü anaç balığın yaşına ve büyüklüğüne bağlıdır. Büyük yumurtalardan çıkacak yavruların daha fazla yaşama şansına sahip olduğu ve daha çabuk bir gelişme göstereceği doğaldır. Bu nedenle üretilecek balığın seçiminde yumurta büyüklüğünün de dikkate alınması faydalıdır. Gayet tabii ki büyüklük birim hacmindeki yumurta sayısı üzerinde etkili olabilmektedir.

Kültür alabalıklarının, yumurtaları yabani alabalıklarınkinden büyüktür.

Amerika'da yapılan bir araştırmada ilkbaharda yumurtlayan gökkuşuğu alabalıklarının yumurtalarından 427'si 28 g gelmiş ve iki senelik bir diğiden 1553 yumurta elde edilmiştir. Aynı balık bir sene sonra, yani 3 yaşında iken 254 tanesi 28 g gelen 2210 yumurta vermiştir. Yumurta büyüklüğü 2. yaşından 4. yaşına kadar, % 40, yumurta da % 42 oranında artmıştır. Yabani alabalığın her 500 g ağırlığı için yaklaşık 1000 yumurta verdiği kabul edilir.

4.3.3. Yumurta alımı (sağım)

Dişi balıklardan yumurta ve erkek balıklardan sperma elde edilmesi sağımıdır.

Dişi balıklardan yumurta, erkeklerden de sperma alınma işlemi sağım ismi ile tanımlanır. Sağım işlemi esnasında balığa mümkün olduğu kadar az el sürülmesi gerekir.

Modern bir üretim yerinde balık bulunduğu yerden sağım işleminin yapılacağı yere kadar kendiliğinden gitme zorunda bırakılır. Bunun için balığın akıntıya karşı yüzme özelliğinden faydalanılır. Sağım sırasında balık bir defada bütün yumurtasını bırakmaya zorlanır. Bundan dolayı çok iyi sağım yapabilmek ve balığı zedelememek gerekir. Yumurtası alınan balık en kısa yoldan havuzuna bırakılır.

4.3.3.1. Yumurta alımında dikkat edilecek hususlar şunlardır

- a- Sağımcı yeterli tecrübeye sahip bulunmalıdır.
- b- Sağımcı balığın ve yumurtanın anatomik yapısını çok iyi bilmeli, kalp ve karaciğer bölgesine herhangi bir baskı uygulamamalı, yumurtanın çıkışını sağlayacak fakat kırılmayacak bir kuvvetle sıvazlanmalıdır.
- c- Sağımın yapıldığı yerde hava sıcaklığının 20°C den aşağı olmaması ve sağımcının balığa ne kadar kuvvetle baskı yaptığını hissedebilmesi için elinin üşümemesi gerekir.
- d- Balığın üzeri mukozaya tabiiatta bir sıvı ile kaplı olduğundan çok kaygandır. Kaymayı önlemek ve balığın fazla zedelenmemesi için balığı tutan ele yün eldiven giyilmelidir.
- e- Yumurta ve sperması alınacak dişi ve erkek balıklar 2/1 oranında el altında hazır bulunmalıdır.
- f- Sağım yapacak kişi çok süratli cinsiyet tayini yapabilmelidir.
- g- Yumurtaların içine sağılacağı kabin temiz ve steril olması gerekmektedir.
- h- Yumurtalar gölge bir yerde sağılmalıdır. Aksi halde döllenme kabiliyetini kaybederler.

4.3.3.2. Yumurta alım metodları

4.3.3.2.1. İki kişi metodu

Genellikle birinci şahıs yün eldiven kullanarak dişi balığı bir eliyle kuyruğundan diğer eliyle de baş tarafından sırtı kendisine başı yukarıya doğru gelmek üzere sıkıca tutar. Yumurtaların içine alınacağı kap sağım yerinde özel bir masa üzerine konur. Balığı tutan şahıs balığı kabin üzerine getirir.

Masanın diğer tarafında yerini almış olan ikinci şahıs göğüs yüzgecinin biraz arkasından başlamak üzere balığın göğsünden kuyruk kısmına doğru karın nahiyesini yavaşça sıvazlar. Böylece olgun yumurtalar balığın ürogenital boşluğundan geçerek anüsden dışarı çıkar.

4.3.3.2.2. Tek kişi metodu

Sağımcı sol eliyle balığı kuyruğundan, sırtı kendisine başı yukarı gelecek şekilde sıkıca tutar. Ayrıca duvara uygun yükseklikte raptedilmiş altı açık bir kutu yardımıyla da tek kişi sağım yapabilir. Bunda da balığın başı kutunun içine sokularak kuyruktan sol elle tutulur. Sağ el parmakları ile yüne göğüs yüzgecinin

biraz arkasından sıvazlanır. Bütün yumurtaların alınabilmesi için 5-6 kere sıvazlanır.

4.3.3.2.3. Hava basıncı ile yumurta alımı

Hava basıncı ile yumurta elde etme metodu Ayusturalya'da geliştirilmiştir. Bu şekilde elde edilen yumurtalarda yüksek bir döllenme ve çok iyi bir çıkış gücü tesbit edilmiştir. Çünkü temiz ve üre ihtiva etmeyen sperma alımı döllenmeyi etkilemektedir. Ayrıca bu sistemle sağımda yapılan işlerde azalır.

Bunun için 0.15-0.3 atmosferik hava basıncına sahip olan bir basma ve aynı şekilde alçak basınca sahip bir emme sistemi kafi gelmektedir. Sağım yapılacak yerdeki masanın üzerinde bulunan kompresöre kısa ve ince bir lastik boru takılır. Lastiğin serbest kalan uç kısmına da hipodermise enjekte edilebilen birliğine yerleştirilir.

Balık bayılır ve enjekte iğnesi; (No: 16 Amerikan ölçüsü) balığın karın yüzgeci civarındaki balığın kısmındaki çukurluğa çok yakın bir yere batılır. Ağırlığı 1.35 kg'a kadar olan balıklar için 1.25 cm, 1.35 kg ile 4.5 kg için 2.5 cm ve 4.5 kg'ı geçenler için de 3.25 cm'lik iğne kullanılır.

İğnenin derin batmaması için, basit olarak, şişe mantarı ile ayarlama yapılır ve uygun uzunluğa getirilir. Bunun dışında mantar, iğnenin tutmasına yardım eder. Balığın karın boşluğuna yaklaşık 0.15 veya 0.3 atmosfer basınç verilir ve bütün yumurtalar serbest olarak aşağıya doğru ininceye kadar beklenir. Bundan sonra iğne, balığın karnında bırakılır ve balığın karnındaki hava alınmaya kadar emme işlemi sürdürülür. Bu durumda anaç, eskiden geleneksel olarak yapılan sağımda olduğu gibi bir görünüm alır.

Spermanın alınması için de takriben 1.5 mm'lik sivri uçlu bir pipet erkeğin sperma borusuna 1 cm kadar sokulur. Bir toplama kabı içerisine sperma emilmek suretiyle alınır.

4.3.3.2.4. Anaçların karnını yarmak suretiyle yumurta alımı

Deniz alabalıkları yumurtladıktan sonra öldükleri için bunlardan sağım yoluyla yumurta elde edilmesi düşünülmaz.

Yumurtayı, balığın karnını yararak alabilmek için kafalarına vurup öldürmek gerekir. Bir kişi balığı solungaç kapaklarından tutar ve böylece yumurta kesesi dikey şekilde asılır. Bıçak ile yüzgecinin hemen yanından başlayarak epeysel boşluğa kadar yan taraftan açılır. Eğer parça karn yüzgecinin üst kısmının yanına kadar gelmişse, yumurta düşmeye başlar. Bundan sonra, bütün uygun yumurtaların yumurta kabına dökülebilmesi için, parmaklar yardımıyla karn boşluğu açık tutulur.

Üçüncü bir kişi, erkekten sağım yapmak ve bütün yumurtaların döllenmesini sağlamak için hemen diğerinin yanına oturur, erkeğin sütünü yumurtalar üzerine sağlar. Sağım sonunda bilindiği üzere 2 ml su ilave edilerek kabin içerisindeki yumurta ile karıştırılır.

Henüz pıhtılaşmamış olan kanın döllenmeye bir zarar dokunmaz. Bununla beraber pıhtılaşmış kan spermanın yumurtaya nüfuzunu etkiler ve eğer fazla miktarda kan pıhtısı varsa, bu durum döllenme oranını düşürür. Bunun için de yumurtalı balık kesilmeden birkaç dakika önce, kuyruk ucundan kesilir ve kanı yanılmadan bu şekilde kanı akıtılır.

4.4. Alabalık Spermasi

SCHLENK ve KAHMANN'a (1973) göre alabalık spermalarının 1 cm^3 'ün de 10 milyar spermatozoid vardır. Spermatozoid mikroskopik olup, $1/20$ - $1/50$ mm uzunluğundadır. Spermatozoid baş, boyun ve kuyruktan (kamçı) oluşur. Baş büyüklüğü 2.9-4.67 mikron arasında değişir. Spermatozoid hareketini kamçısı yardımıyla sağlar. Kısırlık nadirdir. Garantili döllenme için 2-4 dişi yumurtası üzerine 2 erkeğin spermasi sağılır.

Erkek balıklardan sperma alınması, dişi balıktan yumurta alınmasına benzer. Spermalar yumurtaların alındığı kaba alınabileceği gibi, ilk önce bir şişede toplanarak canlılık durumu kontrol edildikten sonra şişeden pipetle yumurtalar üzerine akıtılabilir. Gökkuşaklı alabalığın spermaları beyaz renkli ve koyudur.

Spermatozoitler, balıktan alındığı zaman aktif değildir ve hareketsizdirler. Spermatozoid üzerine su, yumurtalar ile birlikte sağılan su veya elektrolit içeren çözelti konduğunda hareket başlar. Su karışmış spermalarda spermatozoitler aktivitelerini daha önce kaybedeceklerinden dölsüzlük oranı artar.

Spermatozoitler hareketleri dolayısıyla enerjilerini çok kısa zamanda kaybederler. Sperma hiçbir çözeltiyle karıştırılmaksızın normal hava ortamında 4°C de 15 gün (BÜYÜKHATİPOĞLU, 1977), -2°C de 23 güne kadar saklanabildiği gibi (STOSS ve ark. 1977), çeşitli tampon ve koruyucu kimyasal maddelerle seyreltilip dondurularak 3-4 ay saklanabilmektedir (BÜYÜKHATİPOĞLU, 1977).

4.5. Alabalıklarda Döllenme

Yeni sağılmış yumurtada bulunan mikrofil, içeriye doğru kıvrılan küçük bir huniye benzer. Gözeneklerden giren su, perivital enji ile birleştikten sonra, dış kabukla yumurta sarısı zarı arasındaki boşluğu doldururken, mikrofil bir tarafa doğru yatmaya başlar.

Perivitalin boşluğunun dolma işlemi mikrofil iyice kapanıncaya kadar devam eder. Mikrofil açıklığı ne kadar küçük olursa yumurta döllenmesi de o nispette az olmaktadır. Sağım esnasında mikrofil en büyük açıklığa ulaşır. Eğer mikrofilin kapanma süresi içerisinde spermalar geçmezse, spermaların tek nüfuz yerinin mikrofil olması nedeniyle döllenme imkansızlaşır.

Aışıldığı üzere, ilk önce dışının sağımı yapılır ve sperma buna ilave edilir. Yumurta ile sperma çukur bir kap içerisinde litra ile karıştırılır. Eğer yumurta çatlamamış ise aynı kap içerisine sağım yapmaya devam edilir. İki

erkek kullanılmak suretiyle cinsi olgunluğa gelmemiş erkeklerin kullanılmasından dolayı ortaya çıkacak sakınca önlenir ve döllenme oranı önemli ölçüde yükseltilir.

Yumurta sayısı aynı yaş ve menşeli dişilerde bile bariz değişiklikler gösterir. Bir erkeğin sperma miktarı, birkaç damladan bir çay kaşığı dolusu arsında değişim gösterir. Bir damla sperma 10.000 yumurtayı dölleyebilecek miktarda spermatozoit ihtiva etmektedir.

Şüphesiz, sperma ve yumurta en uygun şekilde karıştırılmalıdır. Yumurta ve sperma ancak belli bir süre döllenme güçlerini muhafaza edeceklerinden sağım zamanının iyi ayarlanması önemli bir husustur. Yumurta ve spermanın döllenme gücünü muhafaza edeceği süre üzerinde özellikle balığın türü ve sıcaklığın önemli etkisi vardır. Genel olarak afabalık yumurta ve spermalarının döllenmeden su içerisinde 3 dakikadan fazla kaldığında döllenme güçlerini kaybettikleri bilinir. Sağım için koyu veya siyah çukur kap kullanıldığında sperma daha iyi görülebilir ve çatlak yumurtalar kolayca tespit edilebilir. Her kap asfalt boyası ile siyahlaştırılabilir. Böyle kaplar uzun süre su altında tutulmalıdır. Aksi halde zehir tesiri ortaya çıkabilir.

4.5.1. Suni döllenme metodları

4.5.1.1. Yaş metod

Yarınsına kadar su konulmuş kap içerisine önce yumurtaların sağılması ve sonra üzerine sperma ilave edilmesiyle yapılan döllenme "yaş metod" olarak adlandırılır.

4.5.1.2. Kuru metod

Bu metod ile yumurtaların hemen hepsinin döllenmesini mümkün olduğundan uzun bir süreden beri "kuru metod" tercih edilmektedir. Bu metod ile döllenmede yumurtalar kuru bir kap (bir leğen veya süzgeçli kova) içerisine toplanır ve üzerine sperma ilave edilir. Dikkatlice karıştırıldıktan sonra yarınsına kadar su dolu olan bir tavaya boşaltılır. Böylece en fazla başarı şansı sağlanır.

Kuru şartlarda sperma döllenme kabiliyetini birkaç gün muhafaza etmektedir. Gözlemlere göre, 4-8°C'lik bir sıcaklıkta bu süre 2-10 gün arasında değişmektedir. Ölü erkek balıklardan alınan spermalar bile 12-24 saat kullanılabilir. Spermalar su içerisinde kudretini çok daha kısa bir süre, sadece 30-90 saniye, koruyabilmektedir.

Sulu ortamda yumurtalar, mikrofilin ile suyu emerler. Bu yumurtaların şişmesine ve mikrofilin kapanmasına neden olur. Bilindiği gibi döllenme olayı, spermanın mikrofilin yumurtaya girişi ile mümkündür. Bu olmadan mikrofilin kapanırsa döllenme olmaz. Bu nedenle döllenme, mikrofilin kapanmasından önce olmalıdır. Kuru döllenmede yumurta ince bir sperma tabakası ile kaplanır. Bu nedenle maksimum bir döllenme şansı vardır.

Sağım da yumurtalarla birlikte açık renkli bir sıvı akar. Süzgeç yardımıyla bu sıvı ayrılabilir. Son bildişlere göre, bu sıvının muhafaza edilmesi ve yumurtalarla karıştırılması, spermatozun kudretini ve hareketini artırır ve yaşama süresini uzatır. Dolayısıyla döllenme daha iyi olmaktadır. Bu nedenle yumurtaların bir süzgeç yerine, deliksiz bir kaba sağılması faydalıdır.

Elektrolit içeren sıvılar spermatozunun sulandırmak için kullanılırlar. Bu şekilde düşük sıcaklıklarda spermatozların döllenme güçlerini 2 hafta gibi uzun bir süre koruyabilmektedir.

Sağım yoluyla yumurta alınırken bazı yumurtalar kırılır ve kırık yumurtalardan protein dışarı çıkar. Spermatozların proteinlerin etrafında toplanır ve böylece döllenme oranı düşer. Bunu önlemek için yumurtalar döllenmeden önce tuz enişiyile (10 litre su, 90.4 g NaCl, 2.4 g KCl ve 26 g CaCl₂ · 2 H₂O) yıkanır. Bu işlemle kırık yumurtaların proteini ortamdaki uzaklaştırılarak döllenme oranı artırılır. Yıkamadan sonra sperma daha önce belirtildiği gibi yumurta üzerine sağılarak döllenme yapılır.

4.5.2. Uygulama tekniği

25-50 cm'lik 2-3 adet dikkatlice temizlenmiş kap, bir el havlusu, tavuk veya kaz tüyleri, yumurtaların ayıklanması için pens gibi gereçler, sağım başlamadan önce sağım masası üzerine konur. Sağımçı temiz, su geçirmez bir önlük giymelidir.

Sağımdan önce damızlık balıklar olgunluk derecesine ve cinsiyetlerine göre ayrılır. Olgun olmayanlar tekrar bekletme tanklarına konularlar. Ayırma ve döleme işlemleri dikkatle yapılmalıdır. Zorlama ve sertlik balıklar ve dölemedeki başarı için zararlıdır.

Önce dişi balıklar alınır. Deri üstünde kalan suyun döllenme kabına damlaması için dikkatlice silinir. Bir elle balığın başı, aşırı olmamak kaydıyla kuvvetlice tutulur. Tecrübeli bir sağımçı bunu çıplak elle yapabilirse de yeni başlayanların bir el havlusu kullanması daha iyidir. Diğer elle, balığın sırtı tutulur. Böylece balığın hareketi önlenir. Sağım işlemi 1 kg'a kadar ağırlıktaki balıklarda usta bir sağımçı tarafından tek elle yapılabilir. Ancak, daha büyük balıklarda birisi balığın başını ve kuyruğunu tutar diğeri balığı sağlar.

Balıklar başı yukarıda, sırtı sağımçıya doğru ve alt tarafı sağım kabı üzerinde olmak üzere hafifçe geriye meyilli bir şekilde tutulur. Başın alt tarafından başlayarak başparmak ve işaret parmağı ile hafif bastırılır, basınç karın üzerinde artırılarak anüse kadar inilir. Eğer yumurtalar olgunsa bu basınç altında dışarı çıkmaları gerekir. Sağım işlemi yumurtalar tamamen boşaltılana kadar birkaç kez tekrarlanır. Sağım uygun bir şekilde yapılırsa balık bu işleme oldukça iyi dayanır. Yumurtalarda olgunluk bakımından göze çarpar bir fark olmadığında bunların hepsi bir defada sağılabilir. Önce anüsün yakınındaki yumurtalar sağılır. Sonra giderek yukarı kısımlara çıkılır. Eğer sağım normal olarak yapılıyorsa, parmakların hafif bir basıncı altında işlemin başından sonuna kadar yumurtaların sürekli olarak akması gerekir. Son yumurtaların sağımında, yumurtaların kanla karışabilmesine neden olabilecek kadar basınç tatbik

etmemeye dikkat edilmelidir. Az miktarda kan görülmesi bacinın çok fazla olduğunu ve birkaç damarın kırıldığını belirtir. Bu şekilde az miktardaki kanlı durumlar ekseri zararsız olmakla birlikte, mümkün olduğu kadar bunlardan kaçınmak gerekir.

Damızlık balıkların büyüklüğüne göre bu işlem 2-4 dişi ile tekrarlanır. Bundan sonra aynı işlem erkekler üzerine uygulanarak sperma sağımı yapılır. Suyun spermaya karışmasını önlemek için sağımdan önce erkekler, özellikle alt kısımları dikkatli bir şekilde ve hafifçe silinir. Balığın alt tarafı aşağıya doğru çevrilmeli ve yan kısımlara bastırılmalıdır. Halbuki dişi balıklarda kanlı kısmı bastırılmalıdır. Sperma yumurtaların üzerine püskürtülür. Sperma içindeki spermatozoit miktarı yeterlidir. Sperması kısır olan bir erkek bulmak ender olduğundan 1 erkek yeterlidir. Eğer yeterli erkek balık stoku varsa ve döllenmede garanti sağlamak için iki erkeğin sperması 2-4 dişinin yumurtasını dölemek için kullanılabilir.

Yumurtalar ve sperma bir tüy yardımıyla iyice karıştırılır ve yarısına kadar su dolu bir kaba boşaltılır. Sonra çabuk ve dikkatli bir şekilde 3-4 defa tekrar tüyle karıştırılır. Döleme, yumurta ve süt karışımının su bulunan kaba boşaltılmasından hemen sonra olur. Yumurtalar daha sonra 20-30 dakika dinlenmeye bırakılır. Yumurtaların daha önce bir tarafı kaba yapışır, sonra su ile şişerek hacimleri büyür ve nihayet çok küçük bir nokta halinde kaba yapışık hale gelir ve kolayca kabın çeperlerinden kapabilirler. Bu esnada diğer dişiler sağılır ve bunların yumurtaları diğer kaplara yerleştirilir.

İzotonik eriyik (tuz eriyiği) kullanarak yapılacak dölemede yumurtalar ağ gözlü çerçevelere sağılır. Çerçeve alanının 8/10'ü dolduğu zaman izotonik çözelti fırıya gibi yumurta üzerine dökülerek yıkama işlemi yapılır. Böylece kırık yumurtalardan çıkan proteinler, kan ve pislik yikanır. Yıkama tamamlandıktan sonra daha önce belirtildiği üzere yumurta üzerine sperma sağılarak döleme yapılır. En iyisi spermi, üzeri tülbentli bir kaba sağarak kan ve pisliği ayırmak ve spermi pipetle alıp yumurtalar üzerine ilave etmektir. Bu sistemle spermi mikroskop altında incelemek ve hareketli olup olmadıklarını kontrol etmek mümkündür.

Döleme kabındaki su fazla miktarda sperma nedeniyle bulanır. Bu nedenle su durulana ve yumurtalar çok temiz olarak görülene kadar birkaç kez yikanır. Bu temizleme işlemi bozuk yumurtaların, boş yumurta kabuklarının ve başta yumurtalarda karışabilecek dışkı olmak üzere diğer pisliklerin uzaklaştırılmasını sağlar. Bundan sonra yumurtalar yavaş bir şekilde kuluçka tablalarına boşaltılır ve bir tüy yardımıyla, suyun temizliğine ve yer durumuna göre 1 veya birkaç tabaka halinde üniform bir şekilde yayılırlar.

Eğer kuluçka yalıkları yumurtaların dölendiği yere yakın değilse, 3 kısım suya bir kısım yumurta konarak kapalı bir kap içinde yalıklara taşınabilir. Yumurta ve sperma karışımı su ilave edilmeden kuluçka tablalarına kuru olarak da nakledilebilir. Özel durumlarda yumurta ve sperma kuru olarak termos şişelerinde de taşınabilir. Yumurta ve sperma yukarıda verilen zaman sınırları içinde döllenme yeteneğini korur.

Döllenmeyi müteakip dişi balıklar yerlerine konulabildiği gibi 3-8 gün sonra kontrol edilmek üzere elde de tutulabilir.

Bu kontrolden sonra yumurtaları alınmış, damızlık balıklar tekrar alındıkları havuzlara veya doğal sulara bırakılır. Alabalık çiftliklerinde bu damızlıklar müteakip 3-4 yıl kullanılabilir. Bazı işletmelerde ise buntlar sadece bir kez kullanıldıktan sonra beslenir ve sofralık balık olarak satılırlar.

4.5.3. Döllenmenin kontrolü

Döllenmeden 2 gün sonra dömlü yumurtaların embriyolarının % 5-10'luk sirke asidi içerisinde birkaç dakika içinde beyazlandığı tespit edilmiştir. Ölmüş yumurta asitten dolayı saydamlaşmaktadır. Embriyo ne kadar fazla gelişmişse o derece çabuk beyazlanma olduğu tespit edilmiştir. Bu usulün geliştirilmesinde ne kadar ileri adım atılırsa, döllenmenin kontrolü de o derece kolay olur. Şayet bu deneme ilk defa yapılıyorsa, döllenmiş gibi suda kalmış olan döllenmemiş yumurtayı denemek iyi bir usuldür. Küçük bir grupta döllenmemiş yumurtaları sayarak büyük bir grup da yumurtanın döllenme oranını tayin etmek zor değildir.

Gözler görünmeden önce yumurtaların dömlü olup olmadığını bir başka metotla da anlamak mümkündür. Bunun için döllenmeyi takiben 2 gün yumurtalar 3 kısım % 0.5'lik kronik asit, 4 kısım % 10'luk H_2SO_4 ve 30 kısım % 96'lık alkolde oluşan karışım içine konur. Birkaç dakika sonra eğer yumurtalar dömlü ise 2 veya 4'e bölünür. Bu işlem biraz geç yapılırsa embriyo görülür. Yumurtalar asetik asit veya sirke asidi çözeltisine konursa 8 gün sonra embriyo görülebilir.

4.5.4. Döllenmeyi etkileyen faktörler

4.5.4.1. Çatlak yumurtaların döllenmeye etkisi

Sağım da çatlak yumurtaların meydana gelmesi döllenmeyi şiddetli etkiler ve hatta tamamen önler. Çatlak yumurta, sağım kabında kaymak gibi beyaz görünümde veya spermaya benzer durumdadır. Çatlak yumurtanın yumurta akı maddesi, kısa sürede uzaklaştırılmazsa, mikrofil kapatır ve spermanın girişini engeller. Çatlak yumurta döllenmeyi engelleyen bütün faktörleri kapsar. Sağım kabında yumurta akı görüldüğünde derhal yıkanarak sperma ilave edilmeli ve kap daha sonraki sağım için boşaltılmalıdır. Çatlak yumurtaların döllenmeye olan etkisini azaltmak için sağım da tuz eriyiğinden faydalanılır.

Eğer sağımı tecrübesiz bir kişi yapacaksa veyahut yumurta kabuğu çok zayıfsa, şüphesiz çok sayıda çatlak yumurta olacaktır. Tuz eriyiği kullanmakla, sağlam yumurtaların döllenmeleri büyük ölçüde emniyet altına alınabilir. Boş yumurta kabı bir veya birkaç dişinin yumurtalarını muhafaza edecek kadar tuz eriyiği ile doldurulur. Tuz çatlak yumurtanın akını içerisinde tutar ve mikrofilin kapanmasına ve spermanın pıhtılaşmasına da engel olur. Yumurta kabuğu çok yumşaksa ve balık fazla çatlak yumurta veriyorsa izotonik eriyik kullanılmalıdır.

4.5.4.2. Cinsel olgunluk düzeyinin etkisi

Yumurta alımı zamanı anaç balıkların gözden geçirildiği süre her işletmede farklı olmaktadır. Bu durum esas itibarıyla su sıcaklığı ve mevsimlere bağlı bulunmaktadır. Su sıcaklığı 5 °C'ye düştüğünde alabalıkların yumurtlama zamanının geldiği anlaşılır.

Normal olarak anaçların yumurtlama periyodunun başlangıcında ayrılması gerekli değildir. En iyi kalitede yumurta elde etmek için bütün anaçları itinalı şekilde müşahade altında bulundurmak gerekir. Anaç, cinsi olgunluğa tamamen erişmiş olmalıdır. Tamamen olgunlaşmadan önce yapılan sağımda başarı iyi değildir. Sonuç olarak anaçlardan bir kısmında soysuzlaşma olabilir. Suni yetiştirilmenin sebep olduğu doğal olmayan şartlarda, balıklar yumurtalarını insanların çabası olmaksızın nadiren bırakırlar. Eğer anaç sık sık geçirilmezse yumurtalar mutlaka bozulurlar. Böyle yumurtalar sert ve camsı olup döllenmezler ve sağılmazsa balığa zarar verir ve hatta ölüme bile sebep olur.

Optimal dölenebilme zamanından önce yapılırsa, yumurtanın bir kısmı tamamiyle olgunlaşmadığından döllenme az olur. Aksine geç yapılırsa yumurtaların bir kısmı bozulur.

Başarılı sağım için itinalı kontrol ve sık sık ayırma yaparak en doğru olgunluk zamanının tespiti şarttır.

4.5.4.3. Sıcaklık etkisi

Hiçbir faktörün yumurtanın gelişmesine ve balığın büyümesine sıcaklık kadar etkili olmadığı muhakkaktır.

Kaliteli yumurta elde etmek için, alabalıkların bulunduğu suyun sıcaklığının 14°C'nin üstünde olması, daha iyisi sağıma 6 ay kala bu sıcaklığın 12°C'nin üstüne çıkmamasının uygun olacağı tespit edilmiştir. İki sene içerisinde yumurtlayabilecek hızlı gelişen gökkuşağı alabalığı yetiştirmek için, balıklar ilk 16 aylık devrede 15 °C sabit sıcaklıkta tutulur ve bundan sonra cinsel olgunluğa erişmeleri için, 12°C'den az olmayan su sıcaklığındaki diğer bir tesise taşınır.

Su sıcaklığı 13°C'nin üstünde ve 6°C'nin altında olması alabalık yumurtalarının gelişmesine zararlı olur.

4.5.4.4. Döllenme metodlarının etkisi

Kuru ve yaş metottan hangisinin daha uygun olduğu bugüne kadar süregelen bir münakaşadır ve incelemeler göre her ikisinde aynı ölçüde başarılı olmaktadır. Aslında başarı balığı sağan insana bağlıdır. Kuru metodu savunanlar bu metotta mikrofilin daha uzun süre açık kaldığını iddia ederler. Yaş metotta gözeneklerden giran su pervital suyu ile karışıp mikrofilin kapanmasına sebep olur. Kuru metotta ise bu işlemin geciktiği iddia edilir. Eğer mikrofil uzun müddet açık kalırsa çok sayıda dişinin yumurtaları aynı kaba sağılabilir. Sağım esnasında sağım kabı içerisine suyun girmesine mani olmak gerçekten güçtür. Birkaç damla su balıktan ve balığı tutanın eldiveninden aşağıya dökülecektir.

4.6. Döllü Yumurtaların Gelişmesi

4.6.1. Gelişme devreleri

Yumurtanın gelişmesinde en önemli devreler şunlardır (Şekil 4.2).

4.6.1.1.Döllenme

Döllenme sağımdan sonra başlar. Bunun için sadece birkaç saniye yeterlidir. Burada en önemli etken dişi ve erkeğin olgunluk derecesi, sperma ve yumurtanın döllenme gücü ile yetiştiricinin tecrübesidir.

4.6.1.2. Su alma ve sertleşme

Yumurta su emerek tamamen dolar (şişer), sertleşir ve saydamlaşır. Yumurta kafi derecede sertleşir sertleşmez ayıklanabilir, sayılabilir veya nakledilebilir. Döllenmeden itibaren 48 saat içinde yukarıdaki işlemlerin tamamlanmış olması ve gerekli tedbirlerin alınmış olması zorunludur. Bu tehlikesiz dönem gökkuşuğu alabalıkları için 5-7 güne ve kahverengi alabalıklar için 10-15 güne kadar su sıcaklığına bağlı olarak uzayabilir.

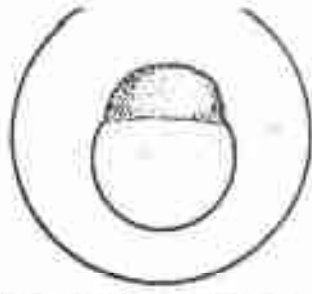
4.6.1.3. Sakin dönem

Döllenmeden 48 saat sonra alabalık yumurtaları göz teşekkülü belirli hale gelinceye kadar giderek hassaslaşır. Bu nedenle bu dönem hassas dönem veya kritik dönem diye de adlandırılabilir. Gökkuşuğu alabalığı için en kritik (tehlikeli) zaman 11°C sıcaklığında 7. günde başlar ve yumurta sarısının tamamen bittiği 9. güne kadar devam eder. Kritik zaman başlayınca kadar yumurta hareket ettirilebilir ve ayıklanabilir. Bundan sonra tehlikeli dönem geçene kadar yumurtalara hiç dokunulmamalıdır. Bu zaman, yumurta sarısının bittiği periyodu ifade etmektedir. Bundan sonra yumurta takriben 18. güne kadar nisbeten hassastır. Daha sonra embriyo gözle görülebilecek şekilde belirginleşir.

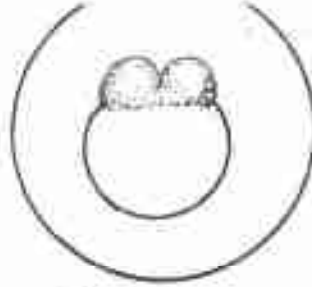
4.6.1.4. Gözlü dönem

Bununla gözün görülebilir hale gelmesinden açılmaya kadar geçen zaman kastedilir.

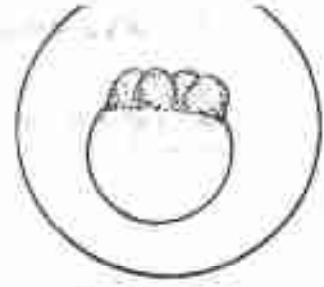
Gözlü dönemdeki yumurtalar yıkanır, temizlenir, sayılır ve nakledilebilir. Alabalık yumurtalarının oksijen ihtiyacı bu dönemde embriyo gelişmesine bağlı olarak fazılaşır. Bu nedenle, bu dönemde yumurtalar, hiçbir şekilde kirle kaplı ve örtülü şekilde bırakılmamalıdır.



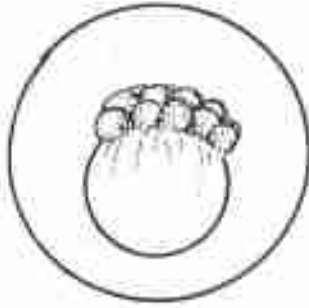
The swollen fertilized egg



First cleavage



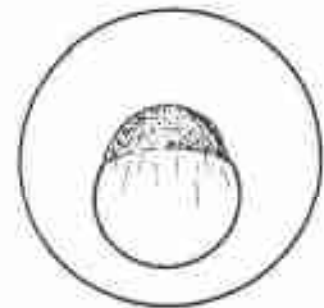
4-cell stage



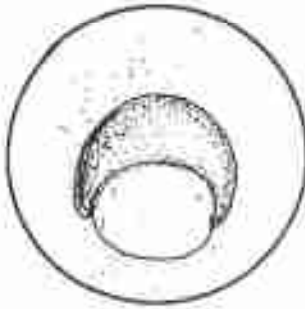
Morula
(early stage)



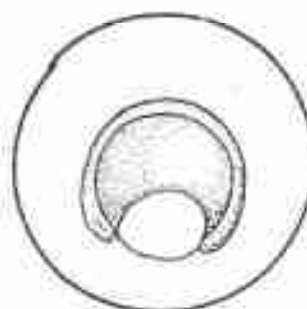
Morula
(later stage)



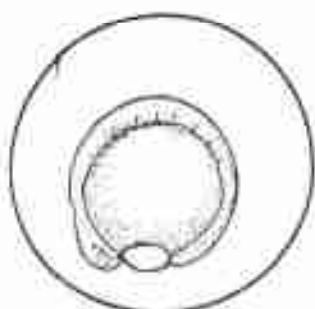
Blastula



Gastrula



Closing of the blastopore



Şekil 4.2. Yumurtanın gelişme devreleri

Gözük dönemin sonunda yumurta gelişmesini tamamlar ve açılır. Kuluçka devresi, su sıcaklığına bağlı olmakla beraber ortalama olarak döllenmeden sonra 30 gün de tamamlanır.

4.6.2. Kuluçka süresi

Daha önce yumurtadan yavru çıkma süresi ile su sıcaklığı arasında yakın bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Su sıcaklığı yüksekse yavru çıkma süresi kısadır. Su sıcaklığı düşükse yumurtadan yavru çıkması için daha uzun zaman gerekir. Sıcaklığı yüksek sularda küf ve mantarlar meydana geldiğinden, kuluçka için 7-15°C'lik sular uygundur.

Günlük ortalama su sıcaklığı ile yumurtadan yavru çıkma süresi çarpılarak yavru çıkışı için gerekli ısı toplamı bulunur. Örneğin ortalama su sıcaklığı 8 derece ise yavru çıkması için 50 gün geçmiş ise $8^{\circ}\text{C} \times 50 = 400^{\circ}\text{C}$ ısı gereklidir. Bu toplam ısı miktarı balık cinslerine göre değişme gösterir. Gökkuşluğu alabalığı için gerekli toplam ısı 290-300 °C'dir. Kahverengi alabalıklar için ise 400-460 °C'dir.

Buna göre ortalama su sıcaklığı bilinen işletmelerde, çıkış süresi; toplam ısı derecesinin günlük ortalama sıcaklığa bölünmesi ile bulunabilir. Yumurtalar su ısısına ve türüne bağlı olarak farklı sürede açılırlar (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Dere ve Gökkuşluğu alabalığı yumurtalarının su ısısına göre açılma süreleri

Isı °C	Dere alması	Gökkuşluğu alması
1-2	143 gün	-
3	109 gün	100 gün
6	75 gün	61 gün
10	45 gün	30 gün
12	37 gün	26 gün
14	29 gün	21 gün

4.7. Kuluçka Devresinde Bakım

Kuluçka periyodunda yumurtalara ve larvalara gerekli itina gösterilmelidir. Kritik dönem dışında iki günde bir düzenli aralıklarla ölü yumurtalar ayıklanıp uzaklaştırılmalıdır.

Ölü yumurtaları sağlamlardan ayırtetmek kolaydır. Ölü yumurtalar beyaz ve donuk olup şeffaf değildir. Böyle yumurtalar ayıklanıp uzaklaştırılmadıklarında mantarların hücumuna uğrarlar. Daha sonra mantarlar sağlam yumurtalara da bulaşır. Bu nedenle ölü yumurtalar pensle, ucuna lastik pompa takılı 5-7mm çaplı pipetle veya daha komplike aletlerle ayıklanırlar. İyi şartlarda kayıplar kuluçka periyodunda kahverengi alabalıklarda % 3 ile 5'i geçmez. İstisnai durumlarda % 20 kayıp olur Gökkuşluğu ve dere alabalıklarında kayıp oranı % 10-20 arasındadır.

Dölenmeden hemen sonra boş yumurta kabukları uzaklaştırılır. Kısa bir cam pipet kullanmakla bu işlem yapılabilirse de bunların sifonlanarak alınması daha kolaydır.

Ayıklamaya rağmen ölü yumurtaların yine çok olduğu görülürse yumurtalar ayıklanırken sert hareketten dolayı kırılıyor veya kuluçkada su

azlığından dolayı yumurtalar hava alamıyor ve boğuluyor demektir. Böyle durumlarda bu iki noktaya iyi dikkat edilmelidir.

Yumurtalar karanlıkta tutulmalıdır. Yumurta kesesi tamamen çekilmeye yakın, larva tedricen ışığa alıştırılmalıdır. Bu kısa sürelerle yalağın örtülmemesi suretiyle yapılabilir. Günlük kontrol için yalıkların kapakları kaldırıldıkları zaman kuluçka salonunun penceresinin kapatılması suretiyle larvaların rahatsız edilmeyecekleri şekilde gün ışığının süzülmesi mümkündür.

Kuluçka için kullanılan su oksijence zengin olmalıdır. Su girişi altına küçük tahtalar yerleştirilerek akıntının düzenli bir şekilde yayılması ve oksijence zenginleşmesi sağlanır. Kuluçka tablalarının tabanları hafifçe oval olmalıdır. Böylece, tablalar altında kabarcıkların teşekkülü önlenir. Yumurta kesesinin çekilmesi esnasında su akışı 1.000 larva için dakikada en az 1 litre olacak şekilde biraz artırılmalıdır. Bununla birlikte akıntı çok fazla olursa yumurtaları sarsarak kırabilir, tabla altında kabarcıklar birikimine yardım edebilir ve hatta yalak ızgaralarına larvaları sıkıştırarak ezebilir.

Solunumu engellediğinden ve mantarların gelişmesini kolaylaştırdığından yumurtalar üzerindeki çamur birikintilerinden kaçınılmalıdır. Mamefah çok ince bir tortu için endişeye mahal yoktur. Yumurtalar göz teşekkülünden önce hareket ettirilmemelidir. Eğer çamur tortusu önemli ölçüdeyse, bu tablanın hafifçe kaldırılması, sallanması ve yine hafifçe yerine konulmasıyla azaltılabilir. Yumurtalarda göz teşekkül ettikten sonra tablaların yalıklardan çıkarılarak su püskürtülmesi ile veya bir zuger şişesinin yavaşça kanştırılması ile çamur kolayca yıkanabilir. Bu arada yalıklar ve tablalar da temizlenebilir. Kuluçka süresince, özellikle göz teşekkülünden önce bütün sarsıntılardan kaçınılmalıdır.

4.7.1. Yumurtaların sayımı

Yeni sağılmış veya yeni döllenmiş yumurtalar su alarak sertleşir. Yumurtalar sertleştikten sonra sayılabilir ve ölçülebilir. Yeni döllenmiş yumurtalar sertleşmeden önce hiçbir durumda hareket ettirilmemelidir. Yumurtanın döllenmesinden sonra 48 saat geçmişse, yine hiçbir şekilde hareket ettirilmemelidir. Zira bu durumda ilk hassas dönem başlar. Göz teşekkülünden itibaren açılmadan birkaç gün öncesine kadar yumurtalar sayılabilir.

Yumurtalar çarpmaya karşı çok hassastır. Bunun için, her gelişme döneminde çok dikkatli davranmak şarttır. Yumurtaların sayılmasında çeşitli metodlar kullanılır.

4.7.1.1. Ağırlığa göre sayım

Önce 1000 yumurta sayılarak laboratuvar terazisinde tartılır. Terazinin diğer kefesinde de sayılması istenen yumurta kütlesi tartılır.

Yumurtalar çok hafif olduklarından tartı sonuçları önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Bu nedenle ilk tartı çok kusursuz olmalıdır.

4.7.1.2. Hacime göre sayım

1000 yumurta su dolu taksimatlı küçük bir ölçüye boşaltılır ve yumurtaların işgal ettiği hacim cm^3 olarak belirlenir. Normal olarak $1 cm^3$ de 10-15 arasında alabak yumurtası bulunur ise de her bir kısım için kontrol edilmelidir. Daha sonra büyük ölçüyle bu büyük miktarda yumurta sayılabilir.

Yumurtaların sudan uzaklaştırılması gerektiğinden, bu metod seri bir metoddur.

4.7.1.3. Tabla ile sayım metodu

Bu maksatla tabanı delikli $150-200 cm^2$ luk bir kap kullanılır. İlk defasında yumurta ile doldurulur ve yumurtalar dikkatlice sayılır. Eğer tabanı ayarlanabilecek şekilde yapılırsa bir defada 1000 yumurta alabilecek şekilde düzenlenmelidir.

Bu metodun uygulanmasında yumurta sayım tablası, ölçü kabı 250 ml büyüklüğünde kepçeler, lastik top bağlantılı cam boru, hindi veya kaz tüyü gereklidir.

Ekseriya yeni dölenmiş yumurtalar hacim metoduna göre bir kova ile alınır ve taşıdığı yumurta miktarı belli kepçelerde teknelere dağıtılır. Kova, yumurtaları hemen ertecek kadar su kapsmalıdır. Eğer yumurtanın bir kısmı alınırsa aynı miktarda suyun da hemen dökülmesi gerekir. Yumurtalar fazla suda kolaylıkla karşılıklı olarak yer değiştirebilirler ve kepçe ile alırken zaman kaybına sebep olur. Yumurta dolu kova asla çarpılmamalı ve sertçe sallanmamalıdır. Kepçe tamamıyla yumurtanın içine daldırılır ve taşıncaya kadar doldurulur. Yumurtanın dışarıya düşmemesine de dikkat edilir.

Bazı işletmelerde bir litredeki yumurta sayısını tespit etmede 50 ml'lik küçük kepçe kullanılır. Kepçe taşıncaya kadar doldurulmamakla beraber hiçbir zaman sallamak ve basmak suretiyle sıkıca yerleştirilmemelidir. Artan yumurtalar lastik toplu cam boruya kepçeden dışarıya alınabilir. Sayma tablası yardımı ile kepçe içersindeki yumurtalar sayılır. İki veya üç kepçe arka arkaya sayılabilir, bulunan ortalama değere göre, 250 ml'lik büyük kepçe ile yumurtalar teknelere dağıtılır.

Geriye kalan yumurtanın hacmini bulmak için, ölçü silindirinden faydalanılır.

Bu metodların dışında sayım teknikleri ve fotoelektrikli yumurta sayaçları da yumurta sayımında kullanılmaktadır.

4.7.2. Ölü yumurtaların ayıklanması

Dölenmiş, kırılmış ve mantarlaşarak ömüğü yumurtaların sağlam yumurtalara mantarlarını buluşturmasından kaçınmak için, mutlak surette ölü yumurtalar uzaklaştırılmalıdır. Yetiştirici tarafından bu işlem yumurta ayıklanması olarak isimlendirilir.

4.7.2.1. Pens ve pipetle ayıklama

Yumurtaların ayıklanmasında genellikle pens ve pipetler kullanılır. Yumurta ayıklayıcı pipetler, 5-11 mm çapında ve 20 cm uzunluğunda cam boru ve buna bağlanmış bir lastik toptan ibarettir. Pipetle biraz eksersiz yaparak belli bir iş temposuna ulaşılabilir. Zira bu iş özellikle göz için oldukça yorucu olmaktadır.

4.7.2.2. Sifonlu pipetle ayıklama

Pipetle yapılan çalışmada iş gücünü azaltmak için pipete bağlı ince bir lastik boru döşeme üzerindeki kovaya sarkıtılarak sifon yapılır. Kova tamamen su ile doldurulur ve tekreden kovaya doğru devamlı bir akış sağlanır. Normal pipette olduğu gibi, cam borunun son kısmı ölü yumurtaya doğru ayarlanır. Lastik topu basmak ve serbest bırakmak suretiyle su emilir. Zira, lastik topu devamlı boşaltmaya lüzum kalmadan ayıklanan yumurtalar kovaya alınır ve daha yüksek bir iş temposu sağlanır.

4.7.2.3. Tuz eriyiği ile ayıklama

Çok eski bir metod olmakla beraber, tuz eriyiği ile ayıklama metodu halen uygulanmaktadır.

Yoğunluk testi için, bir bardağa tuz eriyiğinden alınır. Sağlam ve kırık yumurtalar bardak içersine konur. Eğer eriyik istenilen yoğunlukta ise ölü yumurtalar yüzeyde kalır. Sağlam yumurtalar ise bardağın dibine çökerler. Şayet bütün yumurtalar su yüzünde kalırsa, eriyik yoğun demektir. Bu durumda eriyiği su ile seyreltmek gerekir. Aksine bütün yumurtalar çöküyorsa bu çözeltinin yoğunluğunun azlığını gösterir ki bu durumda tuz ilave etmek gerekir. Eriyiğin çok dikkatli olarak hazırlanması gerekir. Uygun bir tuz eriyiğinin yoğunluğu % 9 civarındadır. Eğer eriyik gerçekten istenilen yoğunlukta olursa, kuluçka kabı yumurta ile birlikte içerisine daldırılır ve kısa bir süre sonra yumurtalar ayırmaya başlar. Yüzeyde kalan ölü yumurtalar küçük bir ağ ile toplanır. Fakat burada çok dikkat edilmesi lazımdır. Suyun biraz fazla sarıması ile sağlam yumurtaların da yüzeye çıkmasına yol açılabilir. Kuluçka teknesi içersine yerleştirilen yumurtaların kalınlığı 2.5 cm'yi geçmemelidir. Aksi takdirde, sağlam ve ölü yumurtalar istenildiği gibi ayırt edilemezler.

Bu çalışma yöntemi ile başarı kazanmak isteniyorsa, yumurtaları çok iyi şekilde gözden geçirmek gerekir. Sağlam yumurtalar embriyo gelişmesi oranında dibe çökerler. Yumurtalar tuz ile ayıklanmadan 48 saat önce yıkanmış olmalıdır. Aksi halde doğru bir sonuç elde edilemez. Ayıklama sırasında tuz eriyiği seyrelirse tuz ilave edilebilir. Yoğunluğu kontrol etmek için yoğunluk ölçerden faydalanılır.

Bir defa gerekli yoğunluk bilinirse, devamlı olarak istenilen düzeyde tutmak zor bir iş değildir. Eriyiğin yoğunluğu yumurta gruplarına ve yumurtanın gelişme devresine de bağlı olarak değişiklik gösterir.

4.7.3. Yumurtaların dezenfeksiyonu

Mantarlaşma meydana gelmediği takdirde, yumurtaları ayıklamaya lüzum yoktur. Alabalıklı mantarlaşmadan korumak için sağımdan kısa bir müddet sonra başlayıp açılmaya birkaç gün kalana kadar malaht yeşili eriyiği ile banyo etmek lazımdır. Eriyik, yaklaşık bir litre suda 10 g malaht yeşili çözültilerek elde edilir. Kuluçka yalaktına dakikada 20-25 litre su akacak şekilde ayarlanır ve yalağa gelen su kaynağına takriben 100 ml eriyik akıtılır. Su kuluçkahaneden sonra havuzlara akıyorsa yemieme esnasında malaht yeşili ile muamele yapılmamalıdır. Böyle durumlarda kuluçka tablaları, 30 litre suda 10 mg malaht yeşili eritilen banyoda iki dakika tutulurlar.

Ayrıca yumurtalar % 0.5'lik formalin eriyiği içinde haftada bir kez 30 dakika tutularak sterilize edilirler.

Malaht yeşilinin kansere ve yavruların gelişemeyip bodur kalmalarına sebep olduğu zannedilmektedir. Bunun için, direkt temastan ve ölçsüz kullanmaktan kesinlikle kaçınmak lazımdır.

Düzenli alabalık işletmelerinde yumurtalar sağımdan sekiz gün sonra başlayarak haftada bir gün malaht yeşili ile banyo edilir.

4.7.4. Yumurtaların yıkanması

Alabalık yumurtalarının yıkanması döllenmemiş yumurtaların beyazlatılarak döllenmiş yumurtalardan ayırt edilmesidir.

Yumurta hareket ettirildiğinde, döllenmemiş yumurtaların zarı parçalanarak yumurta beyazlaşmaktadır.

Yumurtalar, yumurta tablası içerisinde elle karıştırmak suretiyle yıkanabilir. Bununla beraber, tablanın duvarlarına veya dip kısımlarına tazyik yapılırsa sağlam yumurtaların bir kısmı zedelenebilir. Bu nedenle, lastik hortum kullanılarak suyun sifonla akıtılmasıyla yumurtaların yıkanması daha uygundur. Sifon sırasında suyun emilmesi ile yumurtalar hareket eder, döllenmemiş yumurtaların yumurta sarısı zahırılır ve beyazlaşır.

4.7.5. Yumurtaların nakli

4.7.5.1. Döllenmiş yumurtaların nakli

Yeni döllenmiş yumurtalar sağımdan sonra ilk 48 saat içerisinde nakledilebilirler. Yumurta şayet kısa mesafeye gönderilecekse su ile dolu 40 lt'lik süt güğümü yeterlidir. Güğüm, çok şiddetli sarsılmadıkça ve sıcaklık değişimi çok fazla olmadıkça nakil için uygundur. Güğümüne çok fazla yumurta alınmamasına dikkat edilmelidir. Çünkü alabalık yumurtaları döllenmeyi takip eden ilk saatlerde hacimlerinin % 20'si kadar su alarak şişerler. Bu nedenle yumurtaların birbiri üzerine fazla yığılmasıyla yumurtalar çatlatabilir. Yumurtaların tazyikten korunması için yumurta kümeleri 1.5 litrelik çok ince

gözenekli beze sarılıp, müstakil torbalar halinde güğümün içersine farklı yüksekliklerde asılır.

4.7.5.2. Gözlenmiş yumurtaların nakli

Yumurtaların nakli, yumurtaların gözlenmesinden açılmasına en az beş gün kalan süre içinde yapıldığında kolay ve tehlikesizdir. Alabalık yumurtalarının taşınmasında; çok yüksek olmayan bir sıcaklık, yeterli nem ve oksijen sağlanmalıdır. Taşıma işlemi çok erken yapılırsa embriyolar sarsıntıya dayanamaz, çok geç yapılırsa zamansız açılmaya ve ölüme neden olur.

Gözü alabalık yumurtalarının bu şekilde nisbeten kolay taşınması, yabancı türlerin getirilmesine, çevreye alıştırılmasına, yabancı çiftliklerden büyük miktarlarda yumurta satın alınmasına olanak vermiş ve balıklandırmayı nisbeten kolaylaştırmıştır.

Kısa mesafelerde yumurtalar sıkı bir şekilde paketlenmemeli ve bir defada 2 kilogramdan fazla yumurta taşınmamalıdır. Böyle durumlarda termos nakil için yeterlidir.

Kısa mesafelerde yumurtalar sıkı bir şekilde paketlenmemeli ve bir defada 2 kilogramdan fazla yumurta taşınmamalıdır. Böyle durumlarda termos nakil için yeterlidir.

Uzun mesafelere yumurtalar 20x22 cm boyutlarında, tahta veya plastik çerçevelerle taşınırlar. Çerçeveler kare ve dikdörtgen şeklinde olabilir. Tahta çerçeveler 20 mm genişlik 6 mm kalınlıkta çıtalardan yapılır. Alt yüzey üzerine bir kumaş veya diğer süzlü bir materyal gerilir, çerçeveler ıslatılır ve sonra yumurtalar toplu olmayacak şekilde tabakalar halinde dikkatlice doldurulur. Birbiri üzerine altı çerçeve konur. Altıncı çerçeve boş bırakılır. Bu işlem 20-30 cm'lik bir yükseklik olana kadar tekrarlanabilir. Bunlar sonra boş bırakılmış veya bir çeşit yosun materyali ile doldurulmuş birkaç çerçeve üzerine yerleştirilir. Üste derin kenarı (3-5 cm) bir çerçeve yerleştirilir. Bu çerçevenin tabanı 1.5-2 cm genişlikte olan ve 5 mm arayla yerleştirilmiş çıtalardan oluşmuştur ve bunun üzerine buz parçaları konur.

Tahta çerçevelerin yerine şimdi sentetik (Polyester) olanlar kullanılıyor. Plastik çerçevelerde en ve boy 25-30 cm kadardır. Derinlik 5 cm'dir. Bunlar birkaç kat yumurta alır.

Çerçeveler bağlanır bütün kenarlarda birkaç santimetrelilik bir aralık kalacak şekilde bir kutuya yerleştirilir. Bu aralık turba, odun talaşı, yosun veya sentetik herhangi bir izole maddesiyle doldurulur. Kutu, bir kapakla kapatılır. Kenarlardan birinde taşıma için bir kulp vardır. Tabanda su tahliyesi için bir delik bulunur. Kutular tahta ve plastik olabilir. Üst kısmına "canlı balık yumurtaları kırılabilir, özen gösterin, dik tutun, sıcaktan uzak tutun, dondan sakının" gibi büyük bir etiket yapıştırmak iyi olur. Nakliye iyi organize edilmelidir.

Gözlenmiş alabalık yumurtaları çok değişik yumurta kapları içerisinde dünyanın her tarafına gönderirler. Yolda açılmanın başlayabileceği dikkate

alınarak yumurtayı serin tutmalı ve paketlenme materyalinin seçimine özen gösterilmelidir. Yumurtanın korunması için, rutubetli kağıtla sarılmalıdır. Taşımanın ucuza mal edilmesi için taşıyıcı kaplar hafif ve aynı zamanda çarpışmaya karşı yumurtayı koruyucu olmalıdır.

Yolda açılmayı ve çıkan yavruların ölmesini önlemek için yumurtalar uygun zamanda gönderilmelidir. Normal olarak kasalardaki sıcaklık kuluçkahanedeki su sıcaklığından fazladır. Önceden iyi bir ayıklama yapılmamışsa, ölen yumurtalar çok çabuk mantarlaşır. Döllenenmiş yumurtaların ayıklanabilmesi için, nakilden önce yumurtalar, usulüne uygun şekilde yıkanmalıdır.

Balık yumurtalarının uçakla naklinde su geçirmez ambalaj kapları kullanılmalıdır. Yumurta kasaları süzgeçli olduğundan eriyen buz ve kırılan yumurtalar kutunun en altında bulunan yosun veya emici diğer maddeler tarafından emilir. Böyle bir sistemle alabalık yumurtaları 36 saatlik bir yolculuğa dayanabilirler.

Şimdi hava ulaşımı sayesinde süre kısalmış ve yumurta nakli de büyük ölçüde kolaylaşmıştır.

Yumurtalar ulaştığı zaman yumurta paketi kuluçka binasında dikkatlice açılır. Bölgesel sıcaklıktaki suya alıştırmaları için 15-30 dakika su püskürtülür ve daha sonra kuluçka tablalarına yerleştirilirler.

5. ÜRETİM TEKNİĞİ

Alabalık yetiştiriciliği doğal kaynaklarda ve havuzlarda olmak üzere iki kısma ayrılabilir.

5.1. Doğal Kaynaklarda Alabalık Üretimi

Yumurtadan çıkan larvalar, belirli bir süre sonra yalağın tabanını terk ederek yüze çıkarlar ve gerçek balık gibi hareket ederler (Şekil 5.1).

Bu dönemde yumurta kesesi, ilk büyüklüğünün hemen hemen $\frac{1}{4}$ 'üdür. Yumurta kesesinin içerdiği besin maddeleri larvaların yeni çevrelerine ve bulacakları yemlere alışmaları döneminde önemlidir. Larvalar doğal sulara açılmayı müteakip yaklaşık 200 derece-gün sonra bırakılır. Larvalar doğal sulara dağıtım planına göre alınır.

5.1.1. Dağıtım planı

Larvaların salınmasından önce dağıtımın planlanması gerekir. Planlamanın yapılmasında dikkate alınacak başlıca hususlar larvaların salınma zamanı, yerleri ve miktarlarıdır. Çünkü larvalar kaynakların, taşların, köklerin, su altı bitkilerinin vb. arkasına sığınır. Fakat bunların bulunmadığı veya hareketli çakıl yataklarına sahip sularda ciddi tehlike vardır.

Alabalıklar kendileri için gerçek bir uyum şansının bulunduğu dikkatlice seçilmiş sularda beslenirler. Göl atası larvaları, yalnız göle karışan ırmaklara bırakılırlar.

Salınan larva miktarı, üretim kapasitesi ile gerçek üretim arasındaki farka bağlı olmalıdır. Bununla beraber, larvaların alabalık yavruları ve 1-2 veya daha yaşlı alabalık gibi çeşitli düşmanları olduğu da bilinmelidir.

5.1.2. Larvaların salınacağı yerin seçimi

Larvaların bırakılacağı yer seçimi, başarıyı etkileyen önemli bir sorundur. Ekseri buna gereken önem verilmez ve işlem aceleyle bitirilir. Salma işleminin başarılı olması çok önemlidir. Aksi takdirde yumurta sağımı, döllenme, açılma ve yavru büyütme gibi bütün dönemlerde gösterilen ihtimam ve verilen emek sonuç itibarıyla tehlikeye atılır.

Larvaların kendilerini koruyabileceği, yem bulabileceği, düşmanlarından kaçabileceği, keza hızlı bir şekilde gelişebileceği yerlere salınması çok önemlidir. Örneğin larvalar doğal kuluçka bakımından uygun olan ımağın üst kısımlarına bırakılabilir.



Şekil 5.1. Kesesi çelilmeye yakın alabalık larvası

Larvalar buradan büyüdükçe kendileri için uygun daha aşağı ve daha derin kısımları bulabilirler.

En uygun yerler, büyük alabalıkların bulunduğu yerlerden uzak olan, akıntının çok kuvvetli olmadığı, su altı veya yarı su altı bitkilerinin bulunduğu, larvaların hem besin ve hem de sığınak bulabileceği yerlerdir.

Kaynaklara yakın alanlar veya su bitkilerince zengin su kesimleri, salma için en uygun yerlerdir. Gerçekten damızlık balıkların doğal yumurtlama yatakları ve yumurtladıkları yerler buralardır. Balıklandırılması düşünülen büyük dere ve ırmakların kolları olan küçük dereler, akarsuların bizzat kendilerinden daha iyi salma yerleridir. Çünkü sonuç itibarıyla larvalar büyüyüp geliştikçe alabalık yavruları halinde daha büyük sulara gidilerek bulan balıklandıracaklardır.

5.1.3. Larvaların suya bırakılması

Larvaların salınma işlemi, dikkat özen ve sabırla yapılmalıdır. Başarı nisbeti, nakliye esnasında gösterilen dikkate de bağlıdır.

Larvaların büyütüldükleri sular, yapı, sıcaklık ve oksijen içeriği bakımından balıklandırılacak sulardan farklı olduğundan larvalar yeni sulara tedricen alıştırılmalıdır.

Alıştırma işleminde en başta sıcaklık gözönüne alınmalıdır. Nakliye kabının $\frac{1}{4}$ boşaltılarak yerine aynı miktar ırmak suyu konur. Takriben 10 dakika sonra nakliye suyunun yansı boşaltılarak yerine ırmak suyu konur. 5-10 dakika sonra da larvalar emniyetle salınabilir.

Larvalar azar azar ve iyi seçilmiş derelere dikkatlice salınmalıdır. Miktarlar mümkün meritebe 50-1000 arasında olmalıdır. En iyi yol sıcaklık eşitlendikten sonra bir miktar balığın nakliye kabından bir salma kovasına boşaltmaktır. Bir sığın ucuna takılmış bir kepçe ağ yardımıyla larvalar ovadan alınarak salınacağı uygun bir noktaya bırakılır. Zaman zaman kovadaki su yenilenmelidir. Kovanın üst kısmı, larvalar kaçıksızın suyun boşaltılmasına olanak sağlayacak şekilde, çepçevre ağ gözlü olduğundan bu işlem oldukça basittir.

Kova boşaldığı zaman nakil kabından bir miktar larva daha alınır. Nakil kabı, salınma sırasında serin kalması için gölgeye veya suya yerleştirilmiş olmalıdır. Böylece bütün larvalar hırpalanmadan suya alınır.

5.2. Havuzlarda Alabalık Üretimi

1 yaşından daha küçük yavruların yetiştiriciliği, alabalık yetiştiriciliğinin en hassas kısmı olup yumurta kesesinin tamamen absorbe edilmesinden hemen önce başlar.

Yavru alabalıkların ilk yemlenmesi, genellikle, büyüme yataklarında başlar ve 3-4 hafta sürer.

Yavru alabalık yetiştiriciliği için geçen süre ülkeden ülkeye değişir. Hasat genellikle 3-4 ay sonra yapılabilirse de, yumurtadan çıktıkları yılın sonbaharında hasat edilen 1 yazlık veya müteakip yılın ilkbaharında hasat edilen 1 yıllık balık yetiştiriciliği de yaygın bir uygulamadır. Balıklar 3-4 aylık yetiştirmede 3-7 cm'e 6-9 aylık (bir yazlık) yetiştirmede 7-12 cm'e ve 1 yıllık yetiştirmede 10-15 cm'e ulaşırlar.

Bununla birlikte alabalıkların büyüklükten, bireysel gelişmeye, yemin yapısını, yemleme kesafetine ve türlere bağlı olarak aynı yaşta olanlarda bile farklılık gösterir. Düşmanlara karşı korumak için larvalar bırakılmadan kısa bir süre önce havuzların doldurulması iyi bir davranış olur. Doğal yemlere bağlı beslenmede, doğal yemlerin gelişebilmesi için havuzlar birkaç hafta önce doldurulur. Yapay yem kullanıldığında salınmadan bir gün önce doldurulması yeterlidir.

5.2.1. Larva yetiştiriciliği

Yumurtalar aynı ana ve babadan olsa bile yavruların büyümeleri farklıdır. Su sıcaklığı düşükse, yumurtadan çıkan larvanın yüzmeye başlaması için daha uzun bir süre gerekir. Yüzebilen yavru, yumurta kesesini absorbe etmiş olup yem almaya başlar (Şekil 5.2).

Eğer bu dönemde yiyecek bulamazlarsa yem alma alışkanlığını kaybeder ve ölürlür. Larvaların % 80'i yüzer duruma gelince yemlemeye başlanmalıdır. Larvaların yüzmeye başlama süreleri ile sıcaklığı arasında ilişki vardır (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Gökkuşuğu alabalığı larvalarının döllenmeden itibaren yüzmeye başlaması için geçen süre ve toplam su sıcaklığı

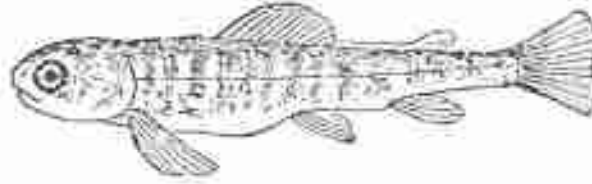
Su sıcaklığı °C	6	7	8	9	10	11	12	13
Döllenmeden itibaren geçen süre (gün)	110	95	80	68	60	55	49	45
Toplam su sıcaklığı	660	665	640	612	600	605	588	585

Larva yetiştiriciliğinde en güç sorun, yeme alıştırmadır. Larvaları yeme alıştırmak için büyüme yataklarında iken 3-4 hafta süreyle yapay yemleme uygulanır. Başlangıçta larvalar sadece, henüz tabana inmemiş yemleri aldıklarından doğal yemlerden tamamen yoksun bırakıldıkları takdirde yapay yeme hemen alışırlar.

Büyütme yalıklarında yapay beslemeye tabi tutulan larvalar havuzlara bırakıldığında kuvvetli olduklarında düşmanlara karşı daha iyi direnirler ve hızlı bir gelişme gösterirler. Dönme hastalığına tutulma tehlikesi bu dönemde geçtiğinden hastalıklara da dayanıklıdır.

Diğer taraftan,3-4 hafta sürekli yapay yemlerle beslenen larvalarda beslenme hastalıkları görülebilir. Günümüzde yemlerin kalitesinde kaydedilen gelişmelerle bu sorun önemli ölçüde çözülmüştür.

Larvalar, kuluçka tabiatları çıkarılmış olan kuluçka yalıkları ile yüzeyel sirkülasyonlu tanklara yerleştirilir. Yalıkların çıkış kısmına veya teğetsel sirkülasyonlu tanklarda orta kısma 2 mm göz açıklığında olan bir ızgara yerleştirilir. Salgın hastalıklardan kaçınmak için, yalıkların su girişleri ayrı ayrı olmalıdır.



Şekil 6.2. Yem almaya hazır alabalık larvası

Yavru büyütmede başarıya ulaşmak için şu hususlara dikkat edilmelidir.

1. Büyütme tanklarının yüzeyi 15 dm² den küçük olmamalıdır.
2. Büyütme tanklarından geçen su miktarı larvalar büyüdükçe artmalı, fakat larvaları çıkış ızgarasına sürükleyerek yapıştıracak kadar hızlı akmamalıdır. 1000 balık larvası için 1-2 lt/dk. civarında su akışı yeterlidir.
3. Tankların içi açık renk bir boyayla boyanmalıdır.
4. Sıcaklık 12 °C civarında olmalıdır.

Bu koşullar altında, yeterli yem verildiği takdirde, küçük bir su yüzeyinde büyük miktarlarda larva yetiştirmek mümkün olacaktır. Her cm² de 1 larva olmak üzere 2.50x0.40 m boyutlarında olan bir tankta metrekaresine 10.000 adet hatta gökkuşuğu alabalığı için m² de 30.000'e kadar larva yetiştirilebilir.

Tabana çöken organik artıklar, yem artıkları ve dışkılar devamlı olarak temizlenmelidir. Suyu kirletmemesi için aynı şekilde ölü larvalar da alınmalıdır. Temizlik sifonla yapılmalıdır. Bu maksatla genellikle yumuşak lastik kullanılır.

Sifonla temizleme sırasında istenmeyerek , sifonlanan yavruları tanka atabilmek için sifonda su bir kovaya alınmalıdır.

Yavru büyütme başlangıcında doğal yemler ile yapay yemlerin karıştırılması tavsiye edilir. Ancak pratikte doğal yemlerden dafnia ve birine shrimp vermek mümkündür. Bu takdirde daha iyi bir larva gelişmesi olacaktır. Dafnia, çoğu zaman yeme alıştıramayan kahverengi alabalık yavrularına verilir. Özellikle ilkbaharda doğal yem bulmak güçtür. Dafnia vermeden önce dikkatlice yıkanmalı ve balıklara verilmesi sırasında su akışı önemli ölçüde azaltılmalıdır.

Doğal yemleri bulmak ve üretmek genellikle zordur. Bu nedenle larvalar yapay yemlerle beslenirler. Karaciğer ve dalak ezmeleri ve vitaminlerce zengin özel toz karma yemler verilir.

3-4 haftalık larvalar büyüme yataklarına, havuzlarına veya balıklandırılacak sulara bırakılırlar. Kanibalizmi önlemek için yataklara ve havuzlara bırakılmadan önce büyüklüğe göre ayırım yapılması gerekir.

Ayırma işlemi giderek daha geniş ağ gözlü ayıncılarla yapılır. Hemen hemen her balık büyüklüğü için ayrı göz açıklığında ayıncılar bulunabilir. Aralıkları 5-30 mm arasında değişmek üzere ayarlanabilen ayıncılar da vardır.

Ayırma işleminden sonra bir aylık larvalar, (yaklaşık 3 cm) m²'ye 3000 ve 4 aylık 7 cm'lik larvalar m²'ye 1500 adet olmak üzere stoklanır. Yüzeysel sirkülasyonlu tanklar için bu stoklama düzeyi 2 misli veya 3 misli olabilir.

5.2.2. Yavru alabalık yetiştiriciliği

Yavru alabalık yetiştiriciliğinde genellikle yapay yemleme uygulanır. Bununla birlikte gübrelenen ve gübrelenmeyen doğal tabanlı havuzlarda da yavru yetiştiriciliği yapılır.

Alabalık yavrusu yetiştirilecek havuzlar, larvaları sıcaktan koruyacak derinlikte olmalıdır. Savak kısmında derinliğin 1 m civarında olması yeterlidir. Larvaların kaçmasını önlemek için savak kısmında 2 mm ağ gözlü izgaralar kullanılır.

İzgaralar yaprak ve yosunlarla kolayca tıkanabilir. Bunu önlemek için yarı dairesel veya bir köşe şeklinde izgara bunların önüne yerleştirilir. Bu izgaranın çubukları 5-10 mm aralıklı olmalıdır.

Yumurta kesesinin ¼'ünü absorbe etmiş larvalar veya 3-4 hafta süreyle yataklarda beslenmiş 1 aylık yavrular havuzlara bırakılabilirler. Yavruların havuzlarda stoklama düzeyi cetvel 9'da gösterilmiştir.

Çizelge 5.2. Alabalık yavrularının havuzlarda stoklama düzeyi, m²/adet

	Yumurta kesesinin ¼'ü çekilmiş larva	Yataкта beslenmiş yavru
1. Doğal tabanlı havuzlar	4-6	2-3
2. Gübrelenen doğal tabanlı havuzlar	6-12	3-6
3. Yapay yem takviyeli doğal tabanlı havuzlar	20-60	10-30
4. Yapay yem uygulanan havuzlar	50-100	25-50

Havuzlarda yavru yetiştiriciliğinde ölüm yüzdesi havuza alınan larvanın büyüklüğüne bağlıdır. Küçük larvalarda ölüm oranı daha yüksektir. Sağlıklı larvalarda daha iyi sonuçlar alınır. Doğal havuzlarda bulunan düşmanlar da dikkate alınmalıdır. Keşin havuzların boşaltılarak sönmemiş kireç dezenfeksiyonuyla sorun çözümlenir.

Alabalık yavruları sonbaharda hasat edilirler ve ağırlık ve uzunluklarına göre ayrılırlar.

- Büyük: 10-12 cm, ağırlık 9-15 g
- Orta: 8-10 cm, ağırlık 5-9 g
- Küçük: 6-8 cm, ağırlık 1.5-5 g üç gruba ayrılır.

Boş havuzlar, kış boyunca, kireçleme için kuru bırakılır. Balıkların konulmasından en az 15 gün önce tekrar su ile doldurulur.

Doğal yetiştiricilikte yavru balıklar sadece havuzlardaki doğal besinle beslenirler. Doğal yemler, ortama göre önemli ölçüde değişir.

Doğal kaynaklarda yavru yetiştiriciliğinde iyi sonuç elde etmek için stoklama uygun olmalı, doğal yem gelişmesine yardım etmeli, yetiştirme sıkı bir gözlem altında yapılmalıdır.

5.2.3. Havuzlarda sofralık alabalık yetiştiriciliği

İlk kıştan sonra alabalık yavruları büyüklüklerine göre sınıflandırılır ve tekrar besleme havuzlarına dağıtılır. Bu tip yetiştiricilik, özellikle gökkuşuğu alabalığında, bazende kahverengi alabalık ve dere alabalığında uygulanır.

Sofralık alabalık yetiştiriciliğinde işletmeler 150 g veya 200-300 g ağırlığında alabalık elde etmeyi amaçlar.

Bu tip yetiştiricilik, ekstansif, yarı-entansif ve entansif olmak üzere 3 şekilde yapılır.

Ekstansif metod risklidir ve karlı değildir. Balıklar yem ihtiyaçlarını, havuzlardaki doğal yemlerden karşılar. Ekstansif yetiştiricilik, suları yazın serin en az bir hektarlık havuzlarda yapıldığında ekonomik olur. Verim, orta değerdeki havuzlarda 100 kg/ha'a ve iyi havuzlarda 200 kg/ha'a ulaşabilir.

Aynı koşullarda fakat daha dar bir alanda (sadece bir kaç ar en çok 10 ar) takviye yapay yem verilmek suretiyle, birim alandan daha fazla balık yetiştirmek mümkündür. Buna geliştirilmiş ekstansif veya yarı entansif metod denir.

Entansif işletmelerde balıklar akıntılı sularda tutulur ve yetiştiricilik elden verilen yeme bağlıdır. Yoğun entansif yetiştiricilik, minimum bir su hacminde, en fazla balık yetiştirmeyi amaçlar. Genellikle kalkerli bölgelerde bulunan düzenli, bol ve serin bir su akıntısına sahip ırmaklarda veya kaynak sularında, bu yetiştiricilik yapılmaktadır.

Entansif yetiştiriciliği amaçlayan havuzlar genellikle 100-500 m²'lidir. Şekilleri genellikle dikdörtgen olup, uzun kenar 30-50 m ve kısa kenar 5-10 m kadardır. Böyle havuzlar iyi ve kolay bir yem dağıtımını ve havuzun tamamını kapsayacak şekilde bir baştan öbür başa geçen bir akıntı sağlar. Havuz ölçüleri, uygun koşullarda, 25x40 m olabilir. Dairesel havuzlar kuşkusuz daha küçüktür.

Besi havuzları, havuzu boydan boya geçen bol bir akıntı gerektirir. Bunlar toprak havuzlar ise, kenarları dike yakın meyilli, yapay havuzlar ise dik olmalıdır. Besi havuzları 1.5-2.5 m gibi oldukça derin olurlar. Böyle havuzlar balıkların derinlerde serinlik bulmalarına ve yemlerini herüz tabana inmeden yakalamalarına olanak sağlar. Prensipte olarak böyle havuzların hepsi bağımsız su girişi ve boşaltma sistemlerine sahip olmalıdır.

Kısaca, havuzların yerleşimini ve şeklini seçimini bölgesel koşullar belirleyecektir. Bunlardan en önemlisi hijyenik koşullardır. Üstelik, bir ovada kurulmuş endüstriyel alabalık çiftliği, dağlık yörede kurulmuş olandan tamamen farklıdır.

Yapay yemleme sayesinde gökkuşağı alabalıkları normal olarak 2 yıllarında ve iklim koşullarına bağlı olarak 12-16 ayda satılabilir ağırlığa ulaşırlar. Genellikle balıkların satılabilir büyüklüğe mümkün olduğu kadar kısa ulaştırılmaları daha ekonomiktir. Yetiştirme süresini kısaltmak için yemleme 12-16 °C'lik bir su sıcaklığında ve kesiksiz yapılmalıdır.

İkinci yıl boyunca normal kayıp %5-10 arasındadır.

5.3. Kafeslerde Yetiştiricilik Prensipleri

5.3.1. Kafeslerde yetiştiricilik

Kafeslerde balık yetiştiriciliği giderek yaygınlaşan bir üretim şeklidir. Balık türüne bağlı olarak, üretim yerinin seçiminde; suyun sirkülasyon hızı, rüzgar hızı, yem ve balık nakli gibi kriterler göz önünde tutulur.

Kafes ünitesinin seçiminde, tesislerin basit ve ekonomik olması, balık hasadı ve yemlemenin kolay yapılabilmesi çevre şartları bozulduğu zaman tesisin yüzebilmesi, hareket edebilmesi derine ve yüzeye yerleştirilebilmesi ve gerektiğinde ünitenin küçültülebilmesi veya büyütülebilmesi önemlidir.

Kafeslerde yetiştiriciliğin avantajları aşağıda verildiği gibi özetlenebilir;

- 1- Su kaynaklarından en fazla kullanma imkanı verir.
- 2- Suyun daha ekonomik kullanımını sağlar.
- 3- Kanallardan da yararlanılmasını sağlar.
- 4- Aynı suda farklı türden balık yetiştirme imkanı verir.
- 5- Tehlike anında üretime zarar vermeden üretim yerinin değiştirilmesini sağlar.
- 6- Karma yem en iyi şekilde değerlendirilir.
- 7- Balık popülasyonu her gün kolayca gözlenebilir.
- 8- Dol verimi kolayca kontrol edilebilir(özellikle Tilapia sp)
- 9- Balık zararlılarından kolay korunmayı sağlar.
- 10- Balıkların sık sık elden geçirilmesini sağlar ve ölümlü azaltır.
- 11- Parazit ve hastalıklarla mücadele kolay ve ekonomiktir.
- 12- Balık hasadı kolaydır.
- 13- Üretimin tamamının hasadını sağlar.
- 14- Hasattan elde edilen ürün oldukça uniformdur.
- 15- Balığın canlı olarak naklini ve depolanmasını kolaylaştırır.

16- lık yatırım giderleri oldukça düşüktür.

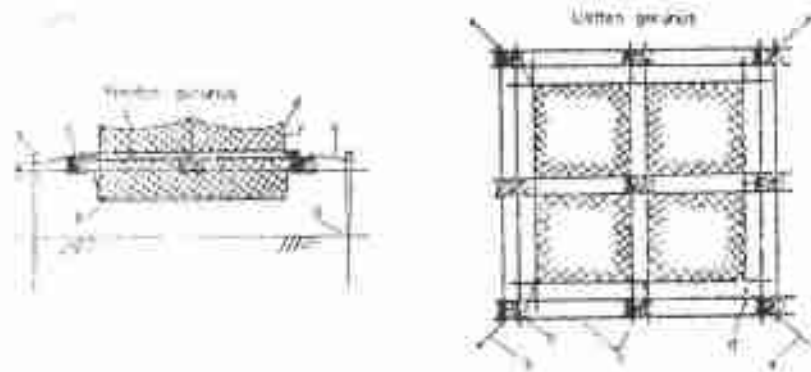
Kafeslerde yetiştiriciliğin dezavantajları ise aşağıda verilmiştir.

- 1- Su yüzeyi çok dalgalı olan sularda kullanımı zordur.
- 2- Ağlar kolayca kirlenebildiğinden sık sık temizlik gerektirir.
- 3- Su sirkülasyonu iyi olmayan ortamda oksijen yetersizliği görülebilir.
- 4- Yüksek kaliteli yeme ihtiyaç duyulur.
- 5- Kafeslerin çevresi doğal balıklarla kuşatılabilir.
- 6- Yoğun üretim oksijen yetersizliği meydana getirebilir.
- 7- Hırsızlık daha kolaydır.
- 8- İşçilik gideri fazladır.

5.3.2. Kafes tipleri

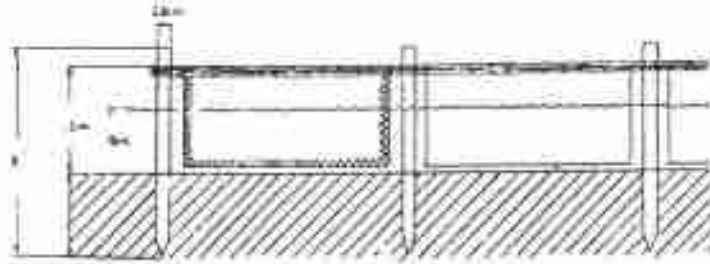
Kafesler suda yerleşim durumlarına göre sabit, kısmen sabit, asılı yüzer, dip kafesleri ve yüzer kafesler olarak; yüzer kafesler de yapı malzemeleri ve şekline göre bambu, ahşap, tek ağı, ikiz ağı, koruyucu ağı, çerçeveli, çokgen ve bakalit dubalı kafesler olarak sınıflandırılabilir (ATAY,1986).

Sabit kafesler, su sirkülasyonu uygun olan genellikle gel-git olayının fazla olmadığı sığ sularda kullanılan balık üretim üniteleridir (Şekil 5.3).



Şekil 5.3. Sabit kafes

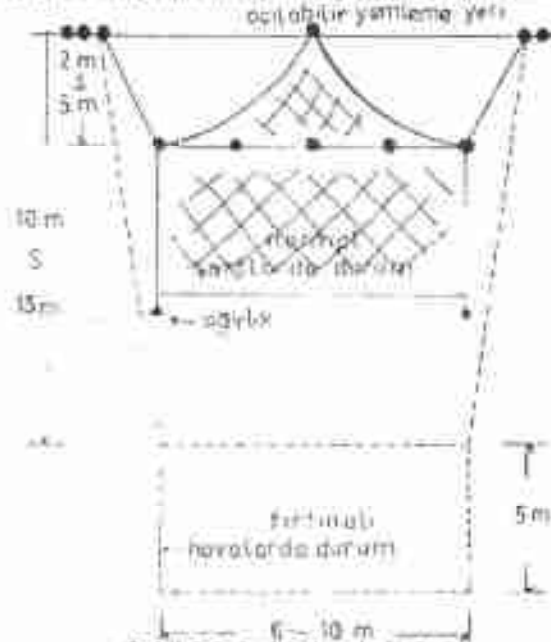
Kısmen sabit kafesler, sabit kafeslerde olduğu gibi su sirkülasyonu iyi ve gel-git hareketinin etkili olduğu sığ sularda sabit kazıklar arasına monte edilir (Şekil 5.4). Bunların sabit kafeslerden farkı gel-git olayına bağlı olarak yüzdürücüler yardımıyla alçalıp yükselbilmesidir.



Şekil 5.4. Kısmen sabit kafesler

Aşılı yüzer kafesler, yüzer kafeslerin kullanılmasına imkan vermeyecek derecede rüzgarların kuvvetli olduğu yetiştirme alanlarında suyun orta derinliğine kadar batırılabilen ve orada askıda tutulabilen, su yüzüne kadar uzanan yemleme bacaları yardımı ile yemleme yapılan, yemleme yapıldıktan sonra yemleme bacasının ağız şamandıra ile kapatılabilen balık üretimi ünitesidir (Şekil 5.5).

Aşılı yüzer kafesler (20x20x20) m boyutlarında yapılabilirler.

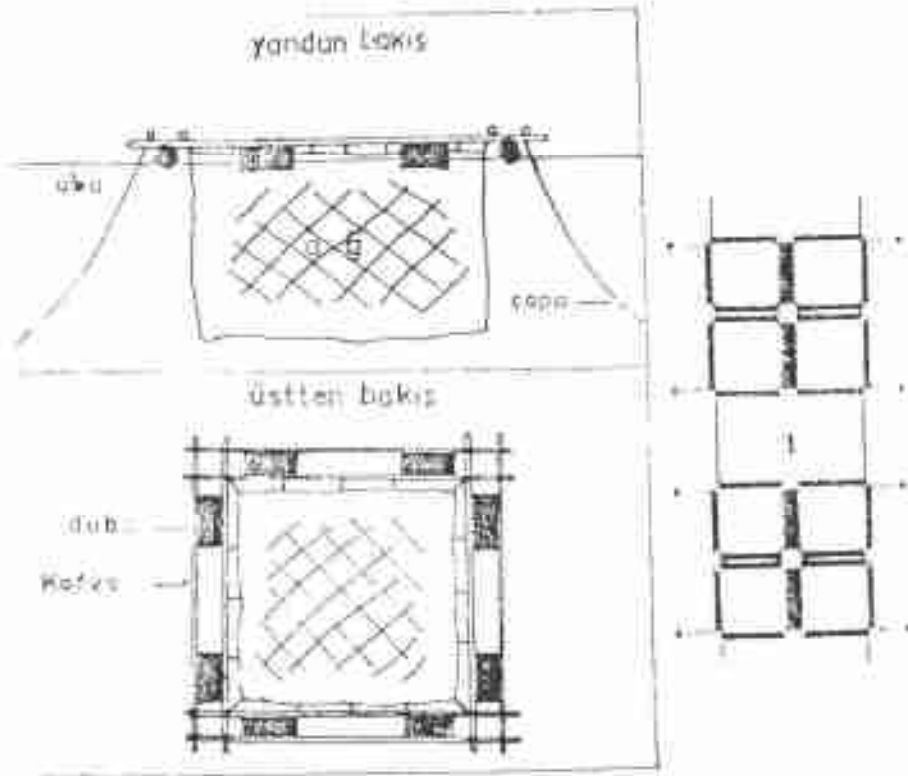


Şekil 5.5. Aşılı Yüzer kafesler

Yüzer kafesler, çeşitli yüzdürücülerle suda yüzer durumda tutulan, genellikle kafes köşelerinden çapalarla deniz dibine bağlanan, tek veya çift ağdan yapılabilen, bir veya çok sayıda kafesten oluşabilen ve en çok kullanılan balık üretim ünitesidir (Şekil 5.6).

Kafesler genellikle 10 m²'lik alan ve 3-5 m derinliğinde yapılır. Kafeslerin bambu veya çelik borudan yüzdürücü olarak yağ varilleri ile sentetik yüzdürücülerden faydalanılır. Kafeslerin parçalanmaya karşı çift ağdan yapılması ve bulgulara karşı ilaçlanmış ağılar kullanılması tercih edilmelidir.

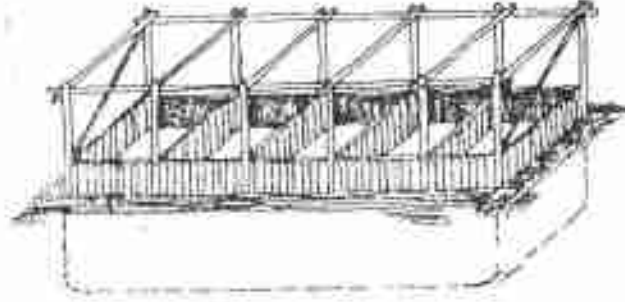
Yüzer kafesler yapı matzemelerine ve şekillerine göre farklı olarak isimlendirilir.



Şekil 5.6. Yüzer kafesler

Bambu kafesler, bambudan yapılan ılık su balıklarının üretiminde kullanılan sandal ve kutu şeklinde yapılabilen kafeslerdir (Şekil 5.7).

Büyük kafeslerde kafesler tahta ile kuvvetlendirilir. Büyük bambu kafesler 4-5 m eninde 40-50 m uzunluğunda 2-2.5 m'si su içinde kalacak şekilde 2.5-3 m yüksekliğinde yapılır.



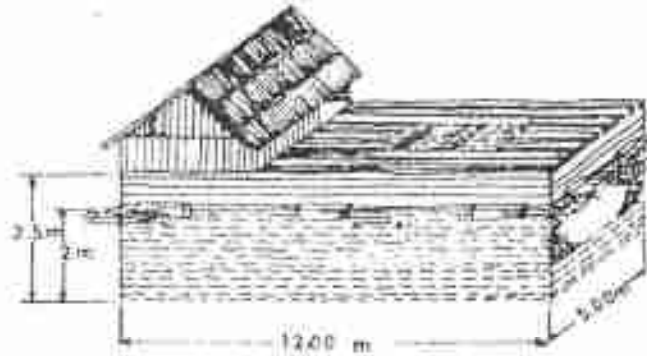
Şekil 5.7. Bambu kafesler

Küçük bambu kafesler (4x4x2.5) m boyutlarında yapıp birbirlerine batarya halinde birleştirilerek (20-80x4x2.5) m boyutlarında ünite haline getirilir ve kafesler hava geçirmez metal variller ile yüzdürülür.

Ahşap kafesler, sert ahşap materyalden köşeleri metal ile kuvvetlendirilen, kutu şeklinde su içinde kalan kısmı su hareketini engellemeyecek açıklıkta tek kafesten yapılan, genellikle kütükler veya diğer yüzdürücülerle yüzdürülen, nehir ve göllerde kullanılan kafeslerdir (Şekil 5.8).

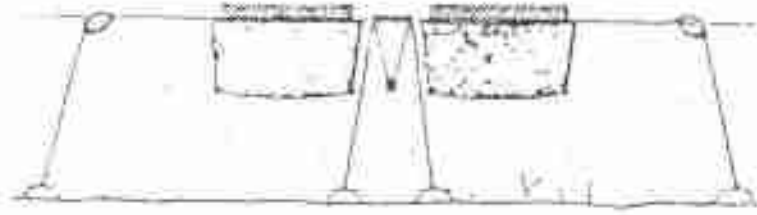
Ahşap kafeslerin boyutları çok değişik olmakla beraber, küçük ve büyük olmak üzere iki grupta toplanabilir. Küçük kafesler (1.5x2x1.5)m büyük kafesler (2x12x2.5) m boyutlarında yapılırlar, tek tek veya birleşik üniteler halinde düzenlenebilirler.

Ahşap kafesler genellikle kıyıya bağlı kafeslerin 0.5 m'si su yüzeyinde kalacak şekilde monte edilirler, ömürleri ortalama 10 yıl kadardır.



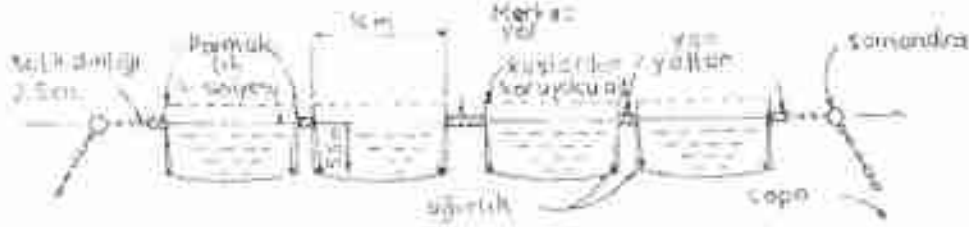
Şekil 5.8. Ahşap kafesler

Tek ağılı kafesler, kirlenme ve parçalanma tehlikesinin en az olduğu koşullarda kullanılan tek tek ve üniteler halinde kurulabilen kafeslerdir. (Şekil 5.9).



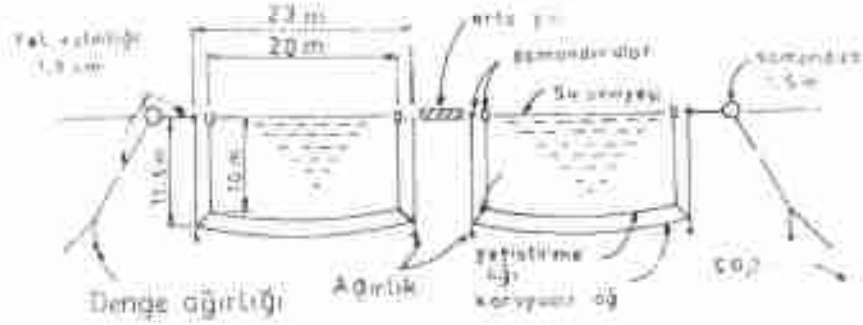
Şekil 5.9. Tek ağı kafesler

İkiz ağı kafesler, kirlenme ve parçalanma tehlikesinin bulunduğu koşullarda yüzeyde ağızları birleşik tabanda bir birinden ayrılmış iç içe geçen iki ağdan oluşan kafeslerdir (Şekil 5.10).



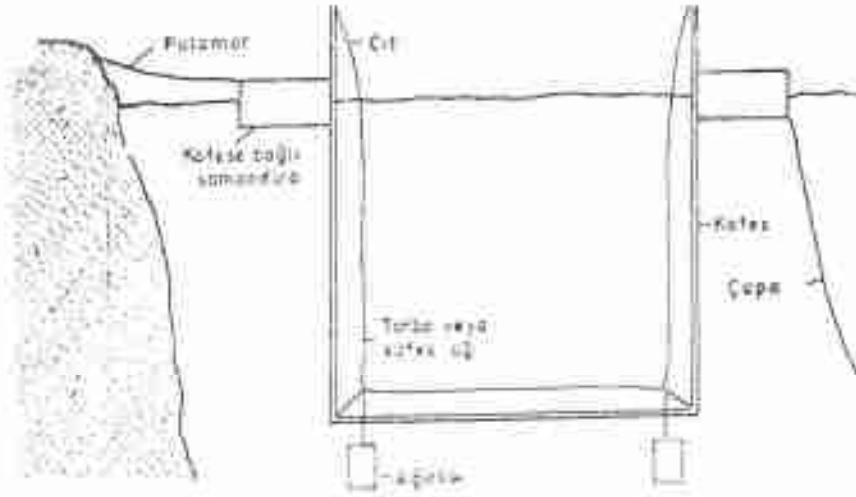
Şekil 5.10. İkiz ağı kafesler

Koruyucu ağı kafesler, koruyucu ağ ile büyüme ağ kafeslerinden oluşan, alabalık, som balığı gibi hareketli balıkların yetiştirildiği kafeslerdir (Şekil 5.11).



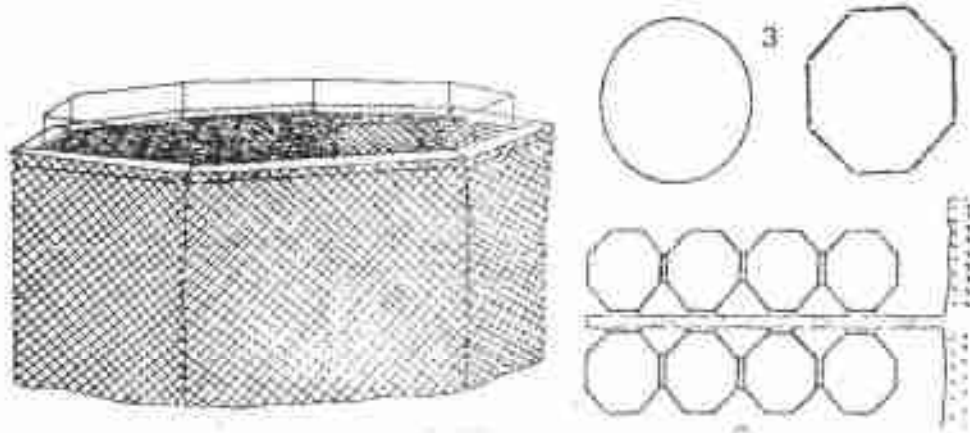
Şekil 5.11. Koruyucu ağı kafesler

Çerçevesiz kafesler, ağ torbanın parçalanma tehlikesinin bulunduğu koşullarda koruyucu ağdan daha güçlü metal, plastik veya ahşap bir kafes ile korunan ağ kafeslerdir (Şekil 5.12).



Şekil 24. Çerçevesiz kafesler

Çokgen kafesler, çokgen ağ kafesler çok kenarlı ve çift ağlı olup, dalgalara açık sularda alabalık ve som balığı yetiştiriciliği yapılan kafeslerdir (Şekil 5.13).



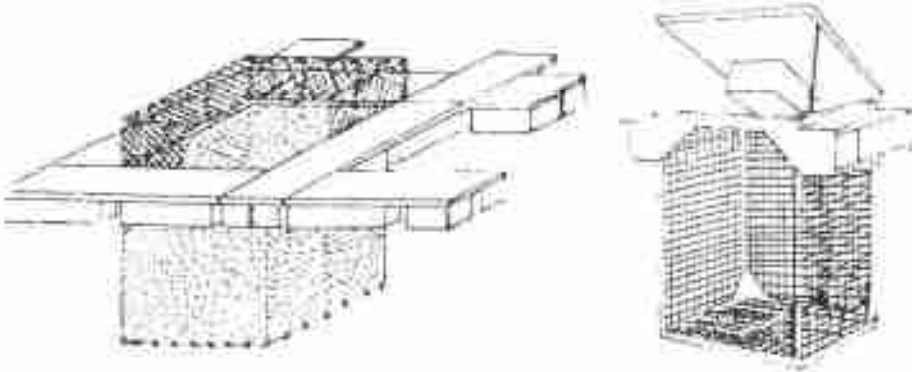
Şekil 5.13. Çokgen kafesler

Çokgen kafesler; Norveç'te her bir kenarı 5 m uzunluğunda, 8 kenarlı, 4 m derinliğinde ve 500 m³ hacimde yapılır.

Kafes kenarları suya doymuş (51x127) mm'lik kalaslardan yapılır. Yüzdürücüler kalas boyutlarında (25.4x127 mm'lik) kesilmiş ve kalasın alt ve üstüne çivilenmiş köpük bloklardır. Kalaslar birbirine üstekiler alttakilerden 3 cm daha uzun olan (50x50) mm boyutlarındaki sürgülerle bağlanır.

Bakalit dubalı kafesler, her biri ikişerden dört adet 250 lt'lik bakalit duba içeren 4 ve 5 m boyunda 2.5 cm çapında galvanize demir borulardan oluşan çerçevelerin birbirlerine kenetlenmesi ile yapılan, üç kafes yerleştirilebilen standart kafes ünitesidir. (Şekil 5.14) Çerçevelerde (5x10) cm'lik sürgüler ile (1.2x15) cm'lik galvanize kepeçler kullanılır.

Çerçeve arasında yerleştirilecek ağ kafesler (4x4)m boyutlarında standart ve kare şeklindedir.



Şekil 5.14. Bakalit dubalı kafesler

5.3.3. Kafeslerde sofralık alabalık yetiştiriciliği

Kafes yetiştiriciliği balıkçık devresinden pazar ağırlığına kadar, su sirkülasyonuna imkan veren kapalı kafesler içinde yapılan yetiştiriciliktir.

Kafes yetiştiriciliği, suyun en iyi değerlendirilmesi, çok düşük sermayeye ihtiyaç duyulması, uygulamanın basit oluşu sebebiyle yetiştiriciler tarafından tercih edilen bir sistemdir.

Sabit yatırım tutarının düşük ve istenildiğinde başka alana taşınabilir özellikte olmasından dolayı kafes yetiştiriciliği giderek yaygınlaşmaktadır. Kafes yetiştiriciliği özellikle salmon üretiminde büyük önem taşımaktadır. Atlantik salmon yetiştiriciliğinde dünya birincisi olan Norveç'te 8.000 m³ kafes hacminde ve 250 ton/yıl kapasiteye sahip bir işletmenin sabit yatırım giderleri Çizelge 5.4.de özetlenmiştir.

Çizelge 5.3. Kafeslerde alabalık, sazan ve kanal yayını yetiştiriciliğindeki üretim kriterleri (COCHE, 1978)

Balık türü	Üretim (kg/m ³)	Üretim (kg/m ³ /ay)
Alabalık	27-80	7-15
Sazan	7,4-164	2-35
Kanal yayını	30-175	8-19

Çizelge 5.4. 8.000 m³ kafes hacmine ve 250 ton/yıl kapasiteye sahip bir çiftliğin sabit yatırım giderleri (BJORNDAL, 1990)

Yatırım	Gider (Norveç Kronu)
Yüzdürücüler	825.000
Bina	270.000
Yemleme sistemi ve silo	600.000
Jeneratör, su tankı, hidrofor	150.000
Yürüme yolu	100.000
Sabitleştiriciler	200.000
Toplam (yüzdürme sistemi)	2.145.000
Kafesler (10 adet)	1.180.000
Nakliye, sondaj ve sabitleştirme	200.000
Ağlar	120.000
Güvenlik ekipmanı, vinçler	50.000
Toplam (kafes sistemi)	1.850.000
Botlar	175.000
Beklenmeyen giderler	60.000
Genel toplam	4.250.000

Çizelge 5.5. 8.000 m³ kafes hacmine ve 250 ton/yıl kapasiteye sahip bir çiftliğin işletme sermayesi ihtiyacı (BJORNDAL, 1990)

Giderler	Norveç Kronu
Değişken giderler	
Smolt (Salmon yavrusu)	1.040.000 (%18,6)
Yem	2.670.000 (%47,8)
Ücretler	600.000 (%10,7)
Sigorta (Balık)	380.000 (%6,9)
Toplam	(%84)
Sabit giderler	
Yönetici ücreti	250.000 (%5,5)
Yönetim	100.000 (%1,8)
Enerji	100.000 (%1,8)
Sigorta (Tesisat)	40.000 (%0,7)
Bakım	200.000 (%3,6)
Seyahat	100.000 (%1,8)
Beklenmeyen giderler	100.000 (%1,8)
Toplam	890.000 (%16)
Toplam işletme giderleri	5.585.000 (%100)

Normal bir üretim yılında 250 ton balığın toplam işletme giderleri 5.585.000 Kr. olup, kg balık başına düşen işletme giderleri ise 22,34 Kr'dur. Bu giderlerin büyük kısmını (18,78 Kr veya % 84'ü) balık başına değişken gider oluşturmaktadır. Sabit giderler ise kg balık başına 3,56 Kr. olmaktadır (Çizelge 5.5).

6. ALABALIKLARIN BAKIM VE BESLENMESİ

Bütün genç hayvanların sıhhatli ve normal bir gelişme göstermesi fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçların tamamlanmasına bağlıdır. Çevre şartları gelişme üzerine etkili en önemli faktörlerdendir. Kontrollü çevre şartlarında büyüme hızı, yetiştiricinin hünar ve bilgisine bağlıdır. Balıkçılık işletmelerinde çevre şartlarını oluşturan faktörler sayısızdır. Bunlar arasında en önemlileri; suyun miktarı, su sıcaklığı, saatteki su değişimi, temizlik, hastalık kontrolü ve balıkların düzenli beslenmesidir.

Besleme sadece rasyon düzenleme değildir. Rasyonda lüzumlu elementler eksik olur, yemlenme uygun yapılmazsa balıklar beklenen düzeyde gelişemezler. Beslemede başarı verilen yemin ete dönüşüm düzeyi ile ölçülür.

6.1. Alabalıkların Besin Maddesi Gereksinimleri

Alabalık üretiminin rasyonel olmasında yapay yemlerin kullanılması önemli rol oynar. Yapay yemlerin, alabalıkların ihtiyacı olan bütün besin maddelerini kapsamaları gerekir. Balığın ihtiyacı olan tüm besin maddelerini kapsamayan yapay yemle, başarılı bir üretim yapmak mümkün değildir.

Diğer hayvanlarda olduğu gibi alabalıklar da protein, enerji vitamin ve minerallere gereksinime duyarlar.

Balıkların beslenmesinde bunlardan hangisinin en önemli olduğunu belirtmek çok zordur. Aslında hiçbirini diğerinden daha az önemli değildir. Bu unsurların en iyi şekilde birleştirilmesi, alabalık beslenmesinde en iyi sonuçların alınmasını sağlar. Bu bilgilerin iyi bir şekilde kullanılması, balıkların sıhhatli ve hızlı gelişmelerine ve maliyetin düşmesine yardımcı olur.

6.1.1. Protein gereksinmesi

Alabalıklar etobur olduğundan protein gereksiniminin hayvansal orijinli yemlerden karşılanması ekonomik olduğu sürece en uygundur.

6.1.1.1. Protein düzeyi

Alabalık rasyonlarında, protein düzeyi % 28 - 50 arasında değişmekle beraber genellikle % 40 düzeyi kullanılır.

De LONG ve ark. (1958), elde ettikleri optimum protein ihtiyacının su ısısına bağlı olduğunu ve rasyonlarda 8.3°C deki suda % 40, 14.4°C deki suda ise % 55 oranında protein bulunması gerektiğini belirtmişlerdir. TAKEUCHI ve ark. (1978), yüksek enerjili rasyonlarda % 35 proteinin optimum olduğunu saptamışlardır.

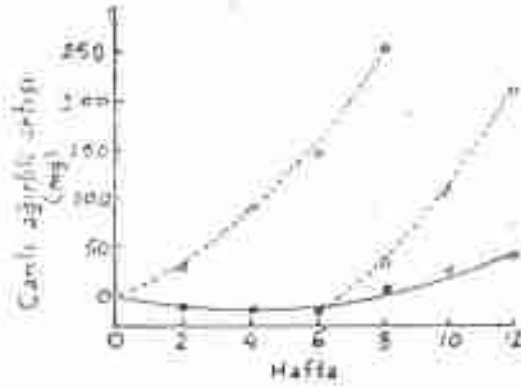
Alabalıkların çeşitli yaşam periyodlarındaki protein ihtiyaçları farklıdır. Yavruların gereksinimleri büyüklerden daha fazladır. Küçük yavrular büyüklerle nazaran hızlı gelişme gösterdiklerinden daha fazla proteine muhtaçtır. Cinsi

oğunluğa gelen balıklar, bütün hayvanlarda olduğu gibi, yüksek düzeyde proteine ihtiyaç gösterirler.

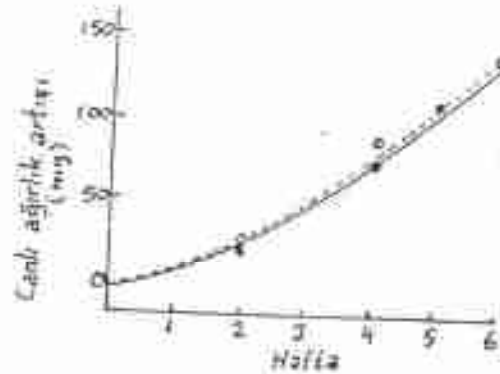
Proteinlerin yapı taşını teşkil eden amino asitler protein çeşidine bağlı olarak miktar ve çeşit yönünden farklılık gösterirler. Bugün 35 kadar amino asidin varlığı bilinmektedir. Amino asitler vücutta sentezlenebilenler ve sentezlenemeyenler (yemlerle alınması zorunlu olanlar) olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Yemlerle alınması gerekli (sentezlenmeyen) amino asitler lizin, lösin, izölösin, valin, metiyonin, triptofan, treonin, fenilalanin, arginin ve histidin'dir.

Sentezlenmeyen amino asitlerce yetersiz beslenmede gelişme geriler. Yetersiz amino asit verince gelişme normale döner (Şekil 6.1 ve 6.2).



Şekil 6.1. Arginin bulunmayan rasyon ile (o) düzenli rasyonun büyümeye etkileri.



Şekil 6.2. Trosin'ce yetersiz rasyonla, (o) düzenli rasyonun büyümeye etkileri.

Yemlerle alınması zoruntu diğer amino asitlerle yapılan denemelerde de arginine benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Vücutta sentezlenebilen amino asitlerle yapılan denemelerde de, Şekil 6.1'de trosin'in gösterdiği büyüme eğrilerine benzer neticeler alındığı bildirilmiştir.

Amino asitlerden metiyonin, sistinin, kolın, metiyoninin, fenil alanin, taminin yerine geçebilirler.

Glisin ve glutamik asit sentezlenebilen amino asit olmalarına rağmen gelişme hızını arttırlar.

6.1.1.2. Amino asit gereksinimleri

Sentezlenmeyen amino asitlerin yetersizliği veya yokluğu balıklarda yeme karşı isteksizliğe, yavaş yüzmeye, aktivite azlığına ve gelişmenin gerilemesine neden olur.

Treonin

Bildirişlere göre, en iyi gelişme % 0,9 düzeyinde treonin bulunan rasyonlarla elde edilebilmektedir. Buna göre % 40 ham proteinli bir rasyonda, rasyon proteinin % 2,25'i kadar treonin olması gerekir.

Lisin ve metiyonin

Haiver (1972), amino asitleri normal seviyede ihtiva eden % 40 ham proteinli alabalık rasyonlarında lisin ihtiyacını yaklaşık % 2,0 olarak bulmuşlardır. Ayrıca % 1,0 sistin kapsayan rasyonlarda metiyonin ihtiyacının % 0,5-0,6 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu değerler rasyon proteininin yüzdesi olarak ifade edilince, lisin ihtiyacının % 0,5, metiyonin ihtiyacının % 2,0 kadar olduğu görülür. Ayrıca metiyonin ve sistin arasında bir ilişki olduğu anlaşılmış ve rasyonda yeterince sistin bulunduğu zaman metiyonine olan ihtiyacın, rasyon proteinin % 1,5'u kadar olduğu tespit edilmiştir.

Alabalıkların metiyonine ve lisine ihtiyaçları yavru domuz ve farelerinkine çok yakındır.

Lösin

CHANCE ve ark. (1964) alabalıkların lösin ihtiyaçlarının rasyonun % 1,6'sı veya rasyon proteinin % 3,9'u kadar olduğunu bulmuşlardır.

Aynı araştırmacılar, % 40 proteinli bir rasyonda, kuru rasyonun % 1,6 kadar lösin ile % 0,9 izölösinin optimal bir gelişme sağladığını, lösin fazlalığının izölösün ihtiyacını artırarak dengenin bozulmasına ve gelişmenin gerilemesine sebep olduğunu tesbit etmişlerdir.

İzolösin

CHANCE ve ark. (1964) izolösin ihtiyacının, rasyondaki lösin seviyesine bağlı olarak, kuru rasyon % 0,9-1,1 ve rasyon proteininin % 2,2 - 2,7'si arasında olduğunu bulmuşlardır.

Valin

Valin, izolösin ve lösin amino asitlerine benzer yapıdadır. Valin ihtiyacı kuru rasyonun % 1,3 ve rasyon proteininin % 3,2'si kadardır.

Fenilalanin

Yumurta proteini amino asit dengesine benzer bir rasyonla, % 0,96'dan % 3,50'ye kadar değişen fenilalanin kapsayan rasyonların mukayesesinde, rasyonda % 0,4 nisbetinde tirozin bulunduğu zaman en uygun fenilalanin seviyesi % 1,7 olarak bulunmuştur.

Trosin bulunmayan rasyonlarda fenilalanin ihtiyacı % 2,1 olarak tesbit edilmiştir. Dolayısıyla tirozin ile fenilalanin arasında bir ilişki bulunduğu anlaşılmaktadır.

Triptofan

CHANCE ve ark. (1964) triptofan ihtiyacının % 0,15 ile % 0,25 arasında olmakla beraber rasyonda % 0,5 düzeyinde bulunmasının faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

Arginin ve histidin

KLEIN ve HALVER (1970) argininin ihtiyacını % 2,3 histidin ihtiyacını ise % 0,7 olarak bulmuşlardır. Diğer araştırmacılara göre, salmonidlerin arginin ihtiyacı civcivlerdeki çok yakındır.

Sonuç olarak sentezlenmeyen amino asit ihtiyaçları Çizelge 6.1.deki gibi özetlenebilir.

Çizelge 6.1. Alabalıkların Amino Asit İhtiyaçları (HALVER, 1972)

Amino Asitler	Rasyondaki İhtiyacı
Arginin	% 2,4
Histidin	% 0,7
Lisin	% 2,0
Metionin	% 0,5
Triptofan	% 0,2
Fenilalanin	% 2,1
Valin	% 1,3
Lösin	% 1,6
İzolösin	% 0,9
Treonin	% 0,9

6.1.2. Enerji gereksinmesi

Enerji klasik olarak iş yapma kapasitesi olarak tanımlanır ve metabolizmanın bütün safhalarında enerjiye ihtiyaç duyulur. Genellikle enerji miktarı vücut aktivitesine bağlıdır ve yaşam boyunca devamlı olarak enerjiye ihtiyaç duyulur.

6.1.2.1. Alabalıkların toplam enerji gereksinmesi

SCHAEPERCLAUS (1933)'un bildirdiğine göre, gökkuşuğu alabalığı beher dm^2 vücut yüzeyi için saatte 60 g Cal. enerjiye ihtiyaç duymaktadır.

PHILLIPS ve BROCKWAY (1959), dere, gökkuşuğu ve kahverengi alabalıkların enerji ihtiyaçlarının benzer olduğunu bulmuşlardır. Bu araştırmacılar 1 kg alabalık elde etmek için, yüksek kalorili (1540 kcal/kg), rasyonlardan 4600 kcal, orta kalorili (990 kcal/kg) tamamen et rasyonları ile beslemede 2600 kcal ve nisbeten daha düşük kalorili (640 kcal/kg.) doğal yemlerle beslenme de 2 000 kcal/kg ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir.

Balık yetiştiricileri toplam enerji ihtiyacının tahmininde yemin ete dönüşümünden faydalanırlar. Buna göre oğur yem değerlendirme sayısı 2 veya daha az ise enerji ihtiyacının karşılandığı kabul edilir.

6.1.2.2. Gelişme enerjisi

PHILLIPS ve BROCKWAY (1959), araştırmalara dayanılarak alabalıklara verilen kaloringin takriben % 30 nun vücut dokularında kaldığını belirtmektedirler.

SCHAEPERCLAUS (1933), genç gökkuşuğu alabalıklarında büyüme için olan ihtiyacın, bunların ağırlığına göre farklı olduğunu ve büyüme için olan ihtiyaç ile yaşama için olan ihtiyaç arasındaki oranın, buna göre, 1/1.5-1/3.2 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Yemlerdeki kaloringin doku üretimi için kullanımındaki randımanın yemin yapısı ile çok yakın ilişkili olduğu unutulmamalıdır.

6.1.2.3. Yaşama payı enerjisi

PHILLIPS ve BROCKWAY (1959), dere alabalıklarının, toplam enerjinin % 70'ini hayatın idamesi için kullandığını bildirirler. Bu, diğer hayvanlar için verilen değerlerle uyumaktadır. Yaşama payı için ihtiyaç duyulan enerji, balık büyüklüğüne ve cinsel aktiviteye göre değişim gösterir.

6.1.2.4 Enerji gereksinimini etkileyen faktörler

6.1.2.4.1. Balık türleri

Metabolizma kimyasal bir işlem olduğundan sıcaklığa bağlı olarak artar. Bu nedenle, sıcak su balıklarının enerji ihtiyaçları aynı ölçüde soğuk su balıklarından daha fazladır. Bununla beraber aynı şartlarda, alabalıklar arasında gelişme hızları bakımından farklılık olmadığı bildirilmektedir.

6.1.2.4.2. Su sıcaklığı

Balıkların vücut sıcaklığı buldukları suyun sıcaklığına yakındır. Balığın metabolizma hızı su sıcaklığına bağlı olarak artar veya azalır. Balık, bu nedenle sıcaklık arttıkça daha fazla oksijen tüketir. Oksijen tüketiminin artması metabolizma hızını ve dolayısıyla enerji ihtiyacını artırır.

PHILLIPS ve ark. (1960), yaptıkları denemeler sonunda her santigrat derece vücut sıcaklığı artışına karşılık, metabolizmanın % 10 düzeyinde arttığını tespit etmişlerdir.

6.1.2.4.3. Balık büyüklüğü

Küçük balıklarda metabolizma hızı büyüklerden daha yüksektir. 1 gramlık dere alabalıkları ile başlatılan ve balıklar 20 gram oluncaya kadar sürdürülen bir denemede, başlangıçta ayda takriben % 100 lük bir gelişme hızı olmasına karşın, balıklar 20 gram olunca gelişme hızının % 35'e düştüğünün saptandığı bildirilir.

Büyük balıkların vücut yüzeyi küçük balıklara kıyasla oransal olarak daha küçüktür. Bu nedenle de büyük balığın suda ısı kaybı daha azdır.

6.1.2.4.4. Balığın yaşı

Genellikle bir hayvanın kalori ihtiyacı yaş ile azalır. Bu balık için de geçerlidir. Balıklar hayat boyu büyümeye devam ederlerse de, yaş ilerledikçe gelişme hızı düşer. Gelişme hızına paralel olarak kalori ihtiyacı da azalır.

6.1.2.4.5. Fizyolojik aktivite

Üreme günlerinin oluşması ve yumurtlama aktivitesi gibi fizyolojik olaylarda alabalıkların enerji ihtiyaçları değişir. SCHAEFERCLAUS (1933) metabolik değişimlerin yumurtlamayla ilgili olarak arttığını ve kış istirahatine bağlı olarak azaldığını bildirir.

6.1.2.4.6. Işık

PHILLIPS ve ark. (1958), devamlı ışığa maruz kalan alabalıkların düşük hızlarda geliştiğini, ışık etkisiyle artan aktivite nedeniyle, daha fazla enerji tükettiklerini bildirirler.

6.1.2.4.7. Su akımı

Artan su akımı, balığın sudaki yerini muhafaza için akıntıya karşı daha fazla direnç göstermesi nedeniyle enerji ihtiyacını artırır. Bu nedenle ırmak da bulunan alabalığın enerji ihtiyacı, göldeki aynı alabalığın ihtiyacından daha fazladır.

6.1.2.4.8. Suyun yapısı

Suda bulunan zehirli maddeler ve yetersiz oksijen, alabalıkların solunum hızını başlangıçta artırmasına karşın, daha sonra balığın ölümüne kadar giderek azaltır. Solunum hızındaki bu değişimler, enerji ihtiyacında da değişimlere yol açar. Solunum hızının artmasıyla, enerji ihtiyacı da artar.

PHILLIPS ve ark. (1957), sert sulardan yumuşak sulara alınan dere ve kahverengi alabalıkların metabolik hızlarının arttığını bildirirler. Sulfardaki organik kirlilik, balıkların metabolik hızını, dolayısıyla enerji ihtiyacını artırır.

6.1.2.4.9. Balık aktivitesi

Balık aktivitesi solunum hızıyla ölçülür ve enerji ihtiyacını artırır. Aktivite artan su akışı, fiziksel eyleme, yemleme ve çevreye karşı tepkilerin sonucu olarak artar.

6.1.2.4.10. Rasyon yapısı

Bir rasyondaki yem gruplarının oranları, balıkların enerji ihtiyacını değiştirir.

Alabalıklar etobur balıklar olduklarından dolayı, yüksek düzeyde protein tüketirler. Proteinin bir kısmı, enerji için kullanılır. Proteince zengin besleme sonucu olan toksik nitrojenli artık ürünlerin vücuttan uzaklaştırılabilmesi, enerji ihtiyacını artırır.

Yüksek düzeyde mineral ihtiva eden rasyonlarla alınan fazla minerallerin atılması enerji ihtiyacını artırır.

6.1.2.5. Enerji kaynakları

6.1.2.5.1. Proteinler

Proteinler, alabalıklar için mükemmel kalori kaynaklarıdır. Proteinden elde edilen kalorilerin metabolik veya anabolik amaçlar için kullanılıp kullanılmaması, diğer kalori kaynaklarının varlığına ve proteinin kalitesine bağlıdır. Düşük kaliteli proteinler enerji sağlamak için yakılır veya yağ şeklinde depo edilir.

6.1.2.5.2. Yağlar

Yağların canlı organizmalarda, metabolizma için başlıca yakıt deposu ve canlı dokuların yapı taşı olmak üzere iki esas görevi vardır.

Alabalıklarda yağ depolanması esas olarak kırmızı kaslar olup, % 15 düzeyinde yağ kapsarlar. Beyaz kaslar, daha az (% 2) yağ içerirler.

HIGASHI ve ark. (1966), yağsız rasyonlarla beslenen gökkuşuğu alabalıklarının kuyruk yüzgeçlerinin bozulduğunu ve rasyona linoleik ve linolenik yağ asitleri ilave edildiğinde büyümenin tekrar başladığını saptamışlardır.

Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda, doymamış yağ asitlerini alabalıkların sentezleyemediğini, böylece yağ asitlerinin dışarıdan yemlerle verilmesi gerektiğini göstermiştir. Bununla beraber, bu asitlere olan minimum ihtiyaçlar henüz bilinmemektedir. % 1 düzeyinde linolenik asit ilavesi, alabalıkların normal şekilde büyümesini sağlamaktadır.

6.1.2.5.2.1. Yağların rasyondaki düzeyi

Yağlar en önemli enerji kaynağı, aynı zamanda sentezlenemeyen doymamış yağ asitleri, yağda erir vitaminler ve renk maddelerini de kapsar.

Doğal alabalık yemleri, başlıca protein ve yağdan oluşur. Doğal yemlerde çok az karbonhidrat vardır. Böyle yemlerde % 12 ile 20 protein (kuru maddede % 36 ile 60) ve % 3-15 yağ (kuru maddede % 9-40) bulunur.

SINNHUBER (1969), rasyona % 6-7 düzeyinde yağ katmanın, proteinler üzerine tasarruf sağlayıcı etkide bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bu nedenle A. B. D. de ticari alabalık yemlerine % 6-14 arasında yağ katılır. HIGASHI ve ark. (1964), rasyona katılan yağların okside olmalarını önleyecek tedbirler alındığı takdirde alabalıkların % 25 yağ düzeyine dayanabildiklerini bildirmektedir. Aslında, büyümenin gerilemesi, karaciğerin yağlanarak dejenerasyonu, böbreklerin bozulması ve kolesterol birikimi gibi tehlikeli bozuklukların, oksitlenmiş yağ yenmesinden sonra görüldüğü pek çok araştırmacı tarafından tespit edilmiştir. Rasyonlara % 15-20 düzeyinde yağ katılması proteinin % 48 den % 35'e inmesine ve protein tasarrufunu sağlar (TAKEUCHI ve ark. 1978)

6.1.2.5.2.2. Yağların sindirimi

Alabalıklarda yağların sindirimi, su sıcaklığı ile ilişkilidir. Sıcaklık 12°C den 18°C'ye yükseldiği zaman, gökkuşuğu alabalığında lipidlerin sindiriminde belirgin artış olduğu tespit edilmiştir. Yağların sindirimi, aynı zamanda yağların doymuş veya doymamış olmaları ve zincir uzunlukları ile de ilişkilidir. Doymuş yağ asitlerinde zincir uzunluğuna göre sindirim oranının düştüğü, yağların doymamışlık derecesine göre sindirimin arttığı bildirilir. Alabalıklarda yağların sindirilme oranı ortalama % 88 dir.

Sonuç olarak, yağlar alabalıklar tarafından iyi değerlendirilir ve oksitlenmeye karşı korunmuş olması şartıyla rasyonlara yüksek düzeylerde katılabilir.

Fazla miktarda doymamış yağ asitleri kapsayan yağların rasyonlara katılması, depolama sırasında yağın bozulması tehlikesini doğurur. Karmalara antioksidan maddeler katılarak yağların acıması önlenabilir. Antioksidan olarak karmalara 0.5-1 IU/g tokoferol asetat katılabilir.

6.1.2.5.3. Karbonhidratlar

Karbonhidratlar esas itibariyle enerji temini için kullanılırlar. Pratik yem karmaları daima bu maddeleri ihtiva ederler. Alabalıkların beslenmesinde karbonhidratların rolü iyi belirlenmemiştir. Bu konuda yapılan çalışmaların sonuçları birbiriyle uyumsuzdur.

Yüksek oranda karbonhidratlı rasyonlarla beslenmiş alabalıklarda, karaciğerin yağlanarak dejenera olduğu bildirilmektedir. PHILLIPS ve ark. (1948), % 41 karbonhidrat içeren rasyonların yukarıda belirtilen arazden meydana getirdiğini, bu nedenle, hazım olabilir karbonhidrat miktarının % 12.5'i geçmemesi gerektiğini belirtmektedirler. Araştırmalarımızda alabalıkların % 45 oranındaki karbonhidrata herhangi bir araz göstermeksizin dayanabildikleri gösterilmiştir.

Sonuçlar arasındaki bu farklılıklar, konudaki çalışmaların yeterli olmadığını gösterir.

6.1.2.5.3.1. Karbonhidratların sindirimi

Karbonhidratların alabalıklar tarafından değerlendirilmesi, yapılarına göre değişim gösterir. Araştırmacılar, alabalıkların nişastadan faydalanmalarının sınırlı olduğunda birleşmektedirler.

Çizelge 6.2. Alabalıklarda karbonhidratların sindirilme oranları, %

Karbonhidratlar	Phillips ve ark. (1948)	Singh ve Nose (1967)	Smiht (1971)
Glikoz	99	96.3	79.3
Maltoz	92	—	—
Sakkaroz	78	99.5	—
Laktoz	60	94.4	—
Dekstrinler	1	72.2	77.4
Pismiş nişasta	57	—	51.6
Çiğ nişasta	38	69.2	24

SINGH ve NOSE (1967)'nin çığ nişasta için bulduğu % 69.2 gibi yüksek değer, % 20 nişasta kapsayan rasyonlarla elde edilmiştir. Yem karmalarına % 60'a kadar nişasta katıldığında, sindirim oranı % 26'ya düşer.

SMITH (1971) selülozun alabalıklar tarafından sindirilmeyen dışarı atıldığını ve azot bilançosunu basit karbonhidratların iyi ve kompleks karbonhidratların kötü yönde etkilediklerini bildirir.

6.1.2.5.3.2. Karbonhidratların rasyondaki düzeyi

Karbonhidratların kalori değeri, diğer hayvanlarda yaklaşık 4 kcal/g olduğu halde, balıklarda 1.6 kcal/g dir. Bu nedenle karbonhidratların rasyonlara yaklaşık % 20 düzeyinde katılması gerekir.

6.1.2.5.3.3. Karbonhidrat fazlalığının etkileri

Balıklarla şimdye dek yapılan çalışmalarda karbonhidrat yetersizliğinden söz edilmemiştir. Alabalıklar, karbonhidratları iyi değerlendiremezler. Bu nedenle fazla karbonhidrat alımı alabalıklarda Hyperglycemia ve karaciğerde aşırı glikojen birikimine neden olur. Karaciğerde normal glikojen miktarı alabalıklarda karaciğer ağırlığının % 0.5-3 arasındadır. Glikojenin % 10-12 düzeyine çıkması bir hastalığa sebep olmaz. % 16'dan fazla bulunması ölüm meydana getirebilir. Karaciğer ağırlığının vücut ağırlığının % 3 ünden fazla olması glikojen fazlalığının işaretidir.

6.1.2.6. Alabalık rasyonlarında enerji protein oranı

Larva periyodunda beslemede kullanılan yapay yemler genellikle proteince zengindirler. Bu tip beslemede enerji ihtiyacının % 70'i proteinden temin edilir. Böyle yemler, enerji ihtiyacının % 72'sini proteinden sağlayan doğal yemlere veya enerji ihtiyacının % 78'ini proteinden sağlayan et rasyonlarına çok yakındırlar.

Genel olarak bir rasyonun protein düzeyindeki artış, proteinin metabolize olması için enerji ihtiyacının artışına yol açar.

Balık, alınan proteinin tümünü protein amaçları için kullanamaz, ancak maksimum gelişme sınırına kadar değerlendirir. Fazla protein yağ şeklinde depo edilir veya enerji sağlamak için kullanılır. Böyle rasyonlar, ekonomik olmayan rasyonlardır.

Rasyonlar maksimum gelişme için yeterli protein sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Enerji ihtiyacı ise, yağlar ve karbonhidratlardan temin edilerek ekonomik rasyonlar hazırlanmalıdır.

6.1.3. Vitamin gereksinmesi

Sadece balık ve etle beslenen alabalıklarda görülen bazı hastalıklar yetersiz besleme hastalığı olarak adlandırılmıştır. Bunların 1951 yılında vitaminlerden ikisi geldiği tespit edilmiştir. Şimdye kadar yapılan çalışma

sonuçlarına göre, bilinen 16 vitaminden 10 tanesinin alabalıklar için gerekli olduğu saptanmıştır. Halen çalışmalar devam etmekte olduğundan, bilinen tüm vitaminlerin rasyonlara katılması önerilmektedir.

6.1.3.1. Suda çözünen vitaminler

Suda çözünen vitaminlerden kolün, inositol ve askorbik asit balık beslemede esas faktörler olarak bilinir. P - aminobenzoik asit, lipoik asit ve sitrin alabalık beslemede daha az aktif rol oynarlar. Diğerlerinin durumu henüz belirlenememiştir.

Esas faktörlerden olan kolün, inositol ve askorbik asitin rasyonlarda uygun miktarlarda olması istenir.

6.1.3.1.1. Tiyamin

Tiyaminin alabalıklarda yetersiz besleme hastalığının nedeni olduğu SCHNEBERGER (1941) tarafından tespit edilmiş ve tedavi maksadıyla kristal tiyamin alabalıklara enjekte edilmiştir.

Tiyamin, iştah, normal sindirim, büyüme, döllenme ve sinir dokularının normal fonksiyonu için gereklidir (KRAMPITZ, 1969).

Tiyamin yetersizliği alabalıklarda karbonhidrat metabolizmasının ve sinir sisteminin bozulmasına, iştahsızlığa, yavaş büyüme ve ışığa karşı hassasiyetin artmasına sebep olur (SCHNEBERGER 1941, COATES ve HALVER 1958).

Tiyamin kaynakları bitki tohumları, hububat kepeği ve kuru mayadır.

Tiyamin kuru pelet rasyonlarda nisbeten sabit kalır. Rutubetli ve donmuş rasyonlarda kimyasal reaksiyonların artmasıyla tiyamin tiyaminaz fermenti ile parçalanır ve kaybolur. Bu nedenle taze balık veya kabuklu hayvan etleriyle hazırlanan rasyonlar derhal kullanılmalıdır.

6.1.3.1.2. Riboflavin

Riboflavinin alabalıklar için gerekli olduğu McLAREN ve ark. (1947) tarafından tespit edilmiştir.

Gözün dış tabakasında damarlaşma, göz kanaması, ışığa bakamama, görme yetersizliği, ahensizlik, irinin anormal pigmentleşmesi, mat renklenme, iştahsızlık, kansızlık ve zayıf büyüme riboflavin rasyona ilave edildiğinde söz edilen belirtiler azalırsa da, katarakt gelişir ve göz merceğinin proteinden oluşan kristal yapısı kaybolur (HALVER 1957).

Süt, karaciğer, böbrek, kalp, maya, yer fıstığı ve soya fasulyesi, Riboflavin bakımından zengin kaynaklardır.

6.1.3.1.3. Pridoksin

Alabalıklarda pridoksin eksikliği McLAREN ve ark. (1947) tarafından tespit edilmiştir.

Alabalıklarda pridoksin yetersizliğinde sinir bozukluğu, sara tutması, hareketlerde düzensizlik, kansızlık, iştahsızlık, karın boşluğu ödemleri, hızlı ve kesik solunum, kısa kulakçık, kədəvrada çabuk katılık gibi belirtiler görülür.

Pridoksin bakımından yetersiz rasyonlarla beslemede alabalıklar, 14-21 gün içerisinde, depo edilmiş pridoksini tükettiklerinden hemen yetersizlik belirtileri görülür. 12-15 °C lik sularda, % 50 proteinli ve yetersiz pridoksiniyle yemlerle beslemede 28 gün içinde alabalıklar ölürler.

Yetersizlik belirtileri görüldüğü zaman rasyona pridoksin ilave edilirse, 1-2 gün içinde hastalık belirtileri kaybolur.

Maya, hububat kepeği, embriyo, karaciğer ve yumurta pridoksince zengin kaynaklardır. Alabalıkların protein metabolizmasında pridoksin önemli rol oynadığından, rasyonlara pridoksin hidroklorit ilavesi şarttır.

6.1.3.1.4. Pantotenik asit

PHILLIPS ve ark. (1945), pantotenik asit bakımından yetersiz beslenen alabalıkların solungaçlarının birbirine yapışarak bir araya toplandığını tespit etmişlerdir.

Pantotenik asit yetersizliği bitkinlik, iştahsızlık, tembelik, doku ve yara kangreni şeklinde kendini gösterir.

Pantotenik asitce yetersiz beslenen alabalıklar vücutlarında depo edilmiş pantotenik asidi 8-12 haftada bitirirler. Böyle balıklar yem yemezler. Mercekli solungaçları incelendiğinde bunların üst kısımlarının bir salgı ile örtüldüğü ve bir araya toplandığı görülür. Balıklarda aktivite azalır ve tembelik başlar (PHILLIPS ve ark. 1945). Solungaç elementlerinde zayıflama, nazikleşme ve yaralanma meydana gelir (HALVER 1953). Bu balıklara pantotenik asit ilave edilmiş yemler verildiğinde arazların büyük çoğunluğu kaybolur, fakat yaralar kalır.

Hububat kepeği, maya, karaciğer, böbrek, kalp, dalak ve akciğer en iyi pantotenik asit kaynaklarıdır. Balık eti de bunlar arasında sayılabilir. Pantotenik asit kuru ve yaş karma yemlerde çok az değişmeye uğrar.

6.1.3.1.5. Niasin

Niasin'in alabalıklar için gerekli olduğu McLAREN ve ark. (1947) tarafından tespit edilmiştir.

Niasin eksikliği alabalıklarda iştahsızlık, zafiyet, mide ve bağırsaklarda ödemler, adale seğirmesi, kötü yem değerliliği ve yavaş büyüme olarak kendini gösterir.

Kuru maya, böbrek, kalp baklagiller zengin niasin kaynaklarıdır. Rasyona ilave edilen niasin hazırlanmasında ve depolanmasında nisbeten değişmeden kalır.

6.1.3.1.6. Biotin

Alabalıklarda biotin eksikliğinden meydana gelen «Blue slime patch hastalığı» ilk defa PHILLIPS ve ark. (1945) ve sonra Mc LAREN ve ark. (1947) tarafından bildirilmiştir.

Alabalıklarda biotin yetersizliğinin genel belirtisi yavaş büyümedir. Deri hastalıkları, adale atrofisi, iştahsızlık ve Blue slime patch hastalığı da biotin yetersizliğinden ileri gelir.

Karaciğer, böbrek, maya ve süt mamulleri biotin bakımından zengin kaynaklardır. Biotinin parçalanmasını önlemek için kuvvetli oksitleyicilerden sakınmalıdır. Rasyonların hazırlanmasından doğal yem kaynaklarından ve sentetik matelyaıden faydalanılır.

6.1.3.1.7. Folik asit

PHILLIPS ve ark. (1947) ve McLAREN ve ark. (1947) folik asitin alabalıklarda anemiyi önleyici faktör olduğunu bildirmektedirler.

Yavaş büyüme, genel anemi, kırılabilir yüzgeçler, koyu deri pigmentasyonu ve uyumsuzluk asit yetersizliği belirtileridir.

Maya, karaciğer, böbrek ve balık folik asitce zengin kaynaklardır. Rasyonların hazırlanmasında yem maddeleri ve sentetik folik asitten faydalanılır. Uzun müddet depo edime ve güneşe maruz kalma folik asitin aktivitesinin kaybolmasına sebep olur.

6.1.3.1.8. Vitamin B₁₂

Alabalıklarda vitamin B₁₂'nin etkileri üzerinde HALVER (1953, 1969) çalışmıştır.

İştahsızlık, kansızlık, hemoglobin miktarında düşüklük, akyuvarlarda küçülme, yavaş büyüme ve yemi kötü değerlendirme vitamin B₁₂'nin yetersizlik belirtileridir.

Balık unu, karaciğer ve mezbaha artıkları vitamin B₁₂ bakımından zengin kaynaklardır. Vitamin B₁₂, özellikle kötü depolama şartlarında çabuk harap olur.

Bu nedenle soğuk ve serin yerlerde kısa süreli depolanmalıdır.

6.1.3.1.9. Askorbik asit (Vitamin C)

KITAMURA ve ark. (1965), alabalıkların askorbik asite (vitamin C) ihtiyaçları olduğunu tesbit etmişlerdir.

Belin eğriliği kamburlaşması, kıkırdak dokunun bozulması, deri, karaciğer böbrek, bağırsak ve adale kanamaları, solungaç, kılçık, yüzgeç ve çenede anormallikler vitamin C yetersizliğinin belirtileridir. Rasyona vitamin C ilavesi ile iskelette meydana gelen bozukluklar düzelmez, fakat diğer belirtiler geçer ve büyüme normale döner.

Alabalıkların vitamin C'ye olan ihtiyaçları streslere, büyüme hızına, bahçin ağırlığına ve rasyondaki besin maddelerinin durumuna bağlı olarak değişme gösterir. 200 mg/kg vitamin C alabalıkların ihtiyaçlarını ve hafif stresleri karşılar.

Alabalıklar için askorbik asit kaynağı doğal koşullarda taze böcek ve balık dokularındır. Karma yemler hazırlanırken sentetik askorbik asit yemlere ilave edilmelidir. Askorbik asit rutubetli ve sıcak ortamda çabuk harap olduğundan, karma yemleri kuru ve serin yerde saklamalı ve depolama süresi çok kısa olmalıdır.

6.1.3.1.10. İnositol

Mc LAREN ve ark. (1947), inositol eksikliğinde alabalıklarda yavaş büyüme ve sindirim bozukluğu olduğunu tesbit etmişlerdir.

Buğday embriyosu, kuru baklagiller, kuru bezelye, beyin, kalp ve bezeli dokular inositolca zengin kaynaklardır. İnositolün normal rasyonlarda ihtiyacı karşılayacak kadar bulunduğu bildirilir. Normal depolama şartlarında inositol değişkenliğe uğramaz.

6.1.3.1.11. Kolin

Mc LAREN ve ark. (1947), yetersiz kolin içeren rasyonlarla beslenen balıkların böbreklerinde kanama meydana geldiğini, HALVER (1953), balıkların böyle yemlerden öğrendiklerini tesbit etmişlerdir.

Yavaş büyüme, yağ metabolizmasında bozukluklar, yemi kötü değerlendirme, böbrek ve bağırsaklarda kanama ve besinlerin mideden geçme süresinin uzaması, kolin yetersizliği belirtileridir.

Buğday embriyosu, baklagiller, küspeler, beyin ve kalp dokuları kolinca zengin kaynaklardır. Kolin alabalık karma yemlerine kolin hidroklorit şeklinde ilave edilir.

6.1.3.2. Yağda çözünen vitaminler

Yağda eriyen vitaminler A, D, E ve K olup herbiri ayrı ayrı fizyolojik aktiviteye sahiptir.

6.1.3.2.1. Vitamin A

HALVER (1972), vitamin A bakımından yetersiz rasyonlarla beslemenin balıklarda gözde aşırı kuruluk ve katarakta sebep olduğunu ve HIGASHI ve ark. (1950) gelişmeyi etkilediğini bildirirler.

Vitamin A'ca yetersiz beslenmede, alabalıklarda yavaş büyüme, zayıf görüş, gözde kuruluk meydana gelir. Vitamin A'nın fazla alınması, karaciğer ve dalağın büyümesi, anormal büyümeye, kemik yapılarının bozulmasına sebep olur.

Balık yağı, balık unu, karoten iyi vitamin A kaynaklarıdır. Vitamin A bakımından yetersiz karma yemlere vitamin A palmitate katılır.

6.1.3.2.2. Vitamin D

JEWELL ve ark. (1933), balık rasyonlarına vitamin D ihtiyacını karşılamak için karaciğer ve balık yağı ilavesinin gerekli olduğunu ve aşırı vitamin D'nin alabalıklarda alkali fosfatı yükselttiğini bildirmişlerdir.

Vitamin D yetersizliğinin alabalıklarda ve diğer balıklardaki sonuçlarını da şimdiye kadar bildirmemişlerdir. Bununla beraber aşırı vitamin D ile beslenmede büyümenin yavaşladığı, uyusukluk görüldüğü ve derinin koyulaştığı bildirilir (POSTON 1969).

Balık karaciğer yağı en iyi vitamin D kaynağıdır.

6.1.3.2.3. Vitamin E

Yetersizliği, anemi, yavaş büyüme, kötü yem değerliliğine, aşırı vitamin E ile beslenme ise, yavaş büyüme, zehirlenmelere ve ölüme sebep olur (WATANABE ve ark. 1970, POSTON 1971).

Hububat, embriyo yağı, soya yağı ve mısır yağı tokoferoller (vitamin E) zengin kaynaklardır. Alabalık karma yemlerine ekseriya asetat veya fosfat formundaki sentetik tokoferol ilave olarak katılır.

6.1.3.2.4. Vitamin K

Alabalıklar vitamin K'ca yetersiz rasyonlarla beslendiğinde solungaçlarda, gözlerde kanama görülür. Yaralanmış balıklarda devamlı kanama görülür. Bunu şiddetli anemi ve ölüm takip eder.

Suni kurutulmuş yonca unu iyi bir vitamin K kaynağıdır. Öğütülmüş yonca ununda vitamin oldukça sabittir. Bununla beraber rasyonun hazırlanmasında hava oksidasyonu asgariye indirilmeli, kuru muhafaza edilmedi ve yem kısa sürede tüketilmelidir.

Alabalıkların yağda ve suda eriyen vitaminlere olan ihtiyacı ve önerilen miktarlar Çizelge 6.3 de toplu olarak gösterilmiştir.

Çizelge 6.3. Alabalıkların vitamin ihtiyaçları, Kg kuru maddede

Vitaminler	Tavsiye edilen, mg/kg			
	İhtiyaç mg/kg	Luquet 1973	Gaudet 1970	Anonymous 1973
Suda eriyenler				
Tiyamin	6	15	10	10
Riboflavin	20	30	40	20
Pridoksin	10	15	18-20	10
Folik asit	3	5	4-6	5
Askorbik asit	100	500	1100	100
Pantotenik asit	35	50	100	40
Inositol	600	1000	380	400
Biotin	1.5	2.5	4-5	1
Kofin	300	2000	4000	3000
Niasin	125	175	300-400	150
B ₁₂	0.01	0.05	0.6-1	0.02
Yağda eriyenler				
A(IU)	1	15000	6000	2000
E	30	60	20-60	30
K		5	10	80
D (IU)		3000	1200	-

6.1.4. Mineral Maddeler Gereksinmesi

Balıklarda mineral elementlerin besin değerini tespit etmek çok zor olduğundan bu amaçla yapılan çalışmalar sınırlıdır.

Mineral elementler bakımından balıklarda ilk çalışma iyod üzerinde olmuş ve iyod yetersizliğinin alabalıklarda guatrı meydana getirdiği tespit edilmiştir.

Iyod, alabalıklar için gerekli bir mineral element olduğundan yemlerde 0.1-1.0 mg iyod/kg yem bulunması istenir. Diğer elementlerin yetersizlik belirtileri ve ihtiyaç miktarları tespit edilememiştir.

Bununla beraber, bütün makro ve mikro elementlerin, diğer hayvanlarda olduğu gibi, metabolizma için gerekli olduğu sanılmaktadır.

6.2. Alabalık Yemleri

Balık yetiştiricilerinin esasını balıklara verilecek yemlerin uygunluğu teşkil eder. Balıkçılıkta başarı ve başarısızlık balık beslemedeki yemleme durumu ile yakından ilgilidir. Diğer bir deyimle bütün hayvancılık faaliyetlerinde olduğu gibi balık yetiştiriciliğinde de yem ve yemleme esastır.

Pratik bir rasyon, o bölgede balıklar üzerine çalışmalar sonucu balık besleme için uygun mezbahe mahsulleri ve bölgede tüketilmemiş tarımsal ürünler gibi tabii besinlerden hazırlanır.

Alabalık kültüründe yemleme, yüksek proteinli rasyonlara dayanır. Alabalıklar esas olarak kanivor (etobur) olduklarından en iyi proteinleri sindirir

ve değerlendirirler. Karbonhidratları az miktarlarda sindirebilirler. Buna karşın yağlar ve lipidler oldukça iyi değerlendirirler. Yağlar, rasyon ağirliğinin % 20 sine kadar, karbonhidrat ve protein tasarrufu sağlayacak enerji kaynağı olarak kullanılabilir.

Alabalık kùltüründe kronolojik olarak aşağıdaki rasyonlar kullanılmıştır.

1. Doğal Yemler
2. Karma Yemler
- 2.1. Taze Karma Yemler
- 2.2. Kuru - Taze Karma Yemler
- 2.3. Pellet Yemler

6.2.1. Doğal Yemler

Alabalıkların doğal yemlenmesi genellikle crustacea'larla özellikle cladocera'lar, copepodlar, malacostracea'lar, isopodalar, amphipodalar ve su bôceęi larvalarıyla başlar; ergin bôcekler, solucanlar, molluskler, kùçük balıklar ve kurbağalar gibi diğer daha büyük hayvanlarla devam eder. Balıkların serbest akan büyük su kesimlerinde ve rezervuarlarda yetiştirildiği ve beslemek için yem aramak zorunda olduğu zamanlarda, doğal yemleme, alabalık yetiştiriciliğinde, daima ikinci derecede kalmıştır. Kuşkusuz bu koşullar altında ancak, kùçük bir balık popülasyonuna yem temin edilebilir. Yem verilmeksizin ekonomik olarak balık üretimi uygun değildir. Ancak yüksek giriş ücreti olan bir spor balıkçılığı, «doğal» bir çevrede «yabani» balıklar yetiştirilmesini ekonomik kılar. Balıkçandırma amacıyla bu tip balıkçılık yabani balıklarla yapılmaktadır. Su alanının bu şekilde verimsiz kullanımı nedeniyle, yetiştirilen balıklar yüksek bir fiyata satılmalıdır.

Alabalık rasyonlarının doğal yemlerini artırmaya yönelik diğer girişimler kireçleme suretiyle suyun pH sınır değiştirilmesi ve eksik besin maddelerini karşılamak üzere havuz veya gölün gübrelenmesidir.

Doğal yemleri hazırlama, soğutma ve depolama zor ve masraflı olduğundan, doğal yemlerden kuru yem - et karışımına ve nihayet ekonomik üretim için kuru yem veya yapay rasyonlara geçilmiştir.

6.2.2. Taze yem karışimleri

Bu tip yemler alabalık kùltüründe uzun süre kullanılmış olup, bu gün bile bazı ÷lkelerde kullanılmaktadır. Bunlar hayvan kesimi yan ürünleri ile taze, soğutulmuş veya dondurulmuş balık artıklarından ibarettir. Mezbaha ürünleri, sığır, koyun, domuz kanatlılar gibi hayvanların çeşitli yan ürünleridir. Ciğer, dafak, kalp, insan beslenmesinde kullanılmayan et, akciğer, böbrek, testisler, ovaryumlar, bağırsak, kan yağ ve kırpintılar bu grup içinde toplanır.

İnsan beslenmesinde ekonomik olmayan balıklar, crustacea'lar, molluskler ve balık konserveliçlik artıkları yem olarak kullanılır. Bu ürünlerin hepsi de farklı değerlere sahiptir. Geleneksel pratik kıstaslara göre sığır ciğeri, dafak, kalp, değersiz balıklar, morina ovaryumları ve crustacea'lar değerli yemler

sayılır. En iyi yaş yemler genellikle larva, yavru ve damızlık balıklara verilir. Daha düşük kalitede olanlar ise sofralık balık için, özellikle bitiş periyodunda kullanılır.

Alabalık kültüründe yaş yemleme, ucuz ve uygun hayvan artıklarının bulunduğu ülkelerde daha önemli bir rol oynar. Örneğin Danimarka'da taze deniz balıkları ile geleneksel alabalık beslenmesi, alabalık üretiminin temelini teşkil eder ve burada bugün bile en ekonomik besleme şekli olarak kabul edilir (RASMUSSEN 1966).

Taze deniz balıkları

Taze deniz balıkları, alabalıkların beslenmesinde taze yem olarak kullanılan önemli yemlerdir. Bu amaç için kullanılan balıklar, ya işleme esnasında, ya da stoklama sırasında bozulan balıklar olup bunların 6 ile 8 kg'ı ile 1 kg alabalık üretilebilir. Bu tip yemlerin işletmeler açısından en önemli sakıncaları düzenli olarak temin edilmeyişleri ve her zaman ekonomik olmayışlarıdır.

Taze deniz balıkları özellikle genç balıkların beslenmesinde kullanılır. İki aylık balıklara dalakla karıştırılarak, üç aylık balıklara ise diğer yemlerle % 50 oranında karıştırılarak verilmelidir.

Tatlı su balıkları

Tatlı su balıkları özellikle damızlık alabalıklar için uygundur. Fakat pratikte sadece tamamlayıcı yem olarak kullanılırlar. Çünkü düzenli olarak temin edilmeleri mümkün değildir. Kızılkarnat, çamça, inci balığı gibi tatlı su balıkları Avrupa'da yem balığı olarak kullanılmaktadır. Bu balıklar parçalanırlar ve kalite yönünden sınıflandırmaya tabi tutularak ve diğer yemlerle karıştırılarak verilirler.

Karidesler

Alabalık yetiştiriciliğinde en önemli yemlerden birisi olup, yem değerliliği 4 ile 6 arasındadır. Özellikle damızlık alabalıklar için en seçme bir yemdir. Fakat sadece sahile yakın işletmelerde kullanılma olanağı vardır. Ancak karideslerin yem olarak kullanılması, hele zamanımızda, ekonomik olarak mümkün değildir. Sadece insan tüketimine uygun olmayan karidesler ve karides konserve sanayi artıkları yem olarak kullanılabilir.

Kurumuş karidesler ise mükemmel bir tamamlayıcı yem özelliğine sahiptir. Taze yemlere ve kuru konsantre yemlere karıştırılabilir. Mineral maddeler ve proteince zengindir.

Taze et

Taze et, uzun bir süre, özellikle denizden uzak işletmeler için önemli bir yem kaynağı olarak kullanılmıştır. En yaygın kullanılanlar at eti ve sığır eti olmuştur. Taze et ortalama 5-8 oranında yem değerliliğine sahiptir. Kolay kıyıldığından ve suyu alındıktan sonra tekrar sulanmadığından, alabalıklar tarafından kolaylıkla alınır. Alabalıkların sırf taze etle beslenmeleri barsak

İltihaplanmalarına ve alabalıkların et kalitesinin düşmesine sebep olur. Kokuşmaya yol açan, bol dışkı bırakmalarına da neden olur. Söz konusu sakıncaları ortadan kaldırmak için etler, bitkisel yemlerle karıştırılarak yedirilmelidir. Balık hasadından 3-4 hafta önce et, rasyonlarını önemli derecede azaltmak veya hiç vermemek alabalıklarda lezzeti artırır.

Dalak, ciğer ve diğer mezbaha artıkları

Dalak, vitamin ve proteinlerce zengindir. Dana ve sığır dalağı diğer hayvanların dalaklarına tercih edilir. Dalağın yem değerliliği ortalama olarak 8'dir. Yem kaybı ve yetiştirme esnasındaki yavru dikkate alınırsa yem değerliliğinin 3 civarında olduğu görülür.

Dalak, alabalık yavruları 4-6 haftalık oluncaya kadar kullanılan en iyi besin kaynağıdır. Son zamanlarda taze deniz balıkları, balık unu, karides veya kuru kesif yemlerle karıştırılarak kullanılmaktadır. Dalağın düzenli olarak temini mümkün değildir ve dalak lapasının işlenmesi zaman alır. Bu nedenle pek ekonomik olmaz. Dalağı veya hazırlanmış dalak lapasını dondurarak saklamak mümkündür.

Ciğer, alabalık yavruları için mükemmel bir yemdir. Ancak fiyatının pahalı olması nedeniyle uzun süre kullanılması ekonomik değildir. Ancak larva döneminde kullanılabilir.

Kan

Protein bakımından zengin bir yemdir. Çiğ olarak kullanılabilir. Ayrıca maya ve dalakla karıştırıldığı zaman yavrular için iyi bir yemdir. Bitkisel un, karides veya kepekle karıştırıldığı zaman alabalıkların beslenmesinde iyi bir yem özelliği taşır.

Küçük su hayvanları

Küçük su hayvanları su pireleri ve larvalardır. Bunlar ancak alabalık ve turna gibi değerli balıklar için yem olarak düşünülebilir. Bu hayvanlar yüksek sıcaklıktaki durgun, güneş ışığı alan sularda, beton tanklarda veya küçük havuzlarda yetiştirilebilir. Bu havuzlar ve tanklar kullanılmadan önce sönmemiş kireçle dezenfekte edilmelidir. Sonra tanklara domuz gübresi, inek gübresi veya balık unu atılarak gübrelenir. Her 10 m² lik alan için bir el arabası inek gübresi yeterli sayılmaktadır.

Eğer tankta yosun varsa, su rengi koyu yeşil olana kadar, dafnia varsa kırmızı olana kadar taze kan ilave edilir. Dafnia ve chironomid larvalar çok ince ağı yardımıyla hasat edilir. Temiz suda yıkandıktan sonra alabalık yavrularına verilir.

Zooplanktonca zengin olan göl ve havuzlardaki planktonlar, kayık yardımıyla çekilen ağı ile toplanır. Ayrıca yavaş olarak akan su kaynaklarında tubifex, chironomid ve thurmi larvaları bulunur ve bunlar toplanarak balıklara verilebilir.

Diğer taze yemler

Diğer taze yemler arasında kurbağalar ve su yumuşakçaları sayılabilir. Bunlar kıyma makinasından geçirilerek alabalık yavrularına verilir.

Uygun mevsimlerde, alabalıkların bulunduğu havuzlardaki su seviyesinden 10-20 cm yukarıya, elektrik lambası yerleştirilerek alabalıklara fazladan doğal yem sağlamak mümkündür. Havuz üzerinde uçan böcekler suya düşünce alabalıklar tarafından yenmektedir. Fakat bu sistem, doğal yemlere sadece küçük bir oranda tamamlayıcı olabilmektedir.

6.2.3. Kuru-taze yem karışımları

Taze - kuru karma yemler, taze yemlerin daha kullanışlı hale getirilmesi amacıyla tedricen geliştirilmiş yemlerdir. Bu yemler modern yemlere doğru atılan ilk adım olarak nitelendirilir. Çünkü bu yemler, taze yemlerle bitkisel ve hayvansal diğer yemlerin karıştırılmasıyla elde edilir. Küspelerin kullanışı ağız yakan diğer hayvanlarda olduğu gibidir. Alabalıkların beslenmesinde yüksek proteinli küspeler tercih edilir. Hayvansal yemler arasında balık unu, et unu, kan unu, süt tozu, karaciğer unu ve ipekböceği krizaliti en önemli olanlardır. Bitkisel yemlerden soya, yer fıstığı, ayçiçeği ve pamuk tohumu küspeleri ile muhtelif tahıl unları kullanılır. Mayalar suda eriyebilir vitamin ve ilave protein sağladıklarından çeşitli düzeylerde kullanılırlar. Bu tip yemlerin yapılması için taze yemlerin önce ince doğranması ve sonra diğer yemlerle karıştırılması gerekir. Böyle rasyonlar genellikle % 50 hayvansal ve bitkisel yemler ile % 50 taze yemlerin karıştırılmasıyla yapılır. Ayrıca, karma yemler içinde yer alan taze yemlerden balıklara geçmesi muntemel hastalıkları elimine etmek üzere yemlerin pastörize edilmesinde yarar vardır.

Uygulamada, alabalık yetiştiriciliği için kullanılan karma yemler sınırsızdır. Esas ve tamamlayıcı yemlerin sayısı oldukça fazladır. Karmadaki nisbi miktarları bölgedeki ekonomik faktörlere ve temin edilebilme durumlarına göre değişir.

Alabalıkların ikinci yetiştirme yılında yedikleri karma yemlerde et ve balık ağırlık kazanır. Sahile yakın işletmeler balık, sahilden uzak işletmeler ise mezbaha artıklarından faydalanır. Bu temel yemler, % 15-20 oranında doğu ve bağlayıcı maddeler ve bitkisel yemlerle karma yapılır. Bu sistem, yemlerin daha kolayca hazırlanmasını sağlar, yem tüketimini teşvik eder ve dağıtma esnasında yem kayıplarını azaltır.

Diğer çiftlik hayvanlarının yemlenmelerinde olduğu gibi balıkların yemlenmesinde de, kullanılan karışım ani olarak değiştirilmemelidir. Eğer değiştirme zorunlu ise tedricen yapılmalıdır.

6.2.4. Pelet yemler (Yapay yemler)

Yapay yemler, alabalıkların bütün besin maddesi ihtiyaçlarını kapsar. Yapay yemlerin bileşimi, balığın yetiştirilme amacına, yaşına, büyüklüğüne ve türüne göre değişmektedir.

Alabalık rasyonlarında protein yüzdesinin yüksek olması istenir. Rasyonlarda hayvansal proteine daha fazla yer verilir. Çünkü hayvansal proteinler, esansiyel amino asit dengesi yönünden, bitkisel proteinlere nazaran daha düzenli ve daha yüksek yem değerliliğine sahiptir. Alabalıklar için hazırlanan yapay rasyonlar pelet formda verilir. Pelet yemlerin kullanılması oldukça yenidir.

Alabalık beslemesinde yüksek oranda ölümlerden kaçınmak için pelet yemler uzun süre kullanılmamalıdır. Bu yüzden, haftada en az bir veya iki defa taze yemler verilmesinde fayda vardır. Bu durum, pelet yemlerin bazı tespit edilemeyen faktörler yönünden yetersiz olduğunu gösterir. Yapay yemlerin özellikle pelet formda hazırlanmasında uygulanan ısı işleminin etkisi gözönünde bulundurulmalıdır. Isı, yem içerisindeki vitaminlerin harap olmasının başlıca sebebidir.

Pelet yemlerin hazırlanmasında balıkların büyüklükleri dikkate alınır. Boyları 7.5 cm den daha küçük alabalıklara kristal halinde pelet yem tavsiye edilir. Bunların çapları 0.8-1.4 mm arasında değişir. 7.5-10 cm arasındaki alabalıklar için 2.3 mm çapında 3 mm uzunluğunda peletler kullanılır. 10 cm den büyük alabalıklar için 2.5-4 mm çapında ve 4-6 mm uzunluğunda pelet yemler kullanılmaktadır. Damızlık alabalıklara ise 6-10 mm uzunluğundaki pelet yemler verilir.

Larvalar için yüzen yemler faydalıdır. Taze yem olarak siğir karaciğeri ve dalacı pelet yemle münavebeye sokulur. Dalak ve ciğer eşit düzeyde karıştırılır ve % 2 düzeyinde tuz ilave edilir. Tuz taze yemlerin suda dağılmasına engel olur.

Son zamanlarda imal edilen pelet yemlerin kahve rengi veya kırmızı boyalarda boyanması, iyi bir fikir olarak ortaya çıkmıştır.

6.2.4.1. Yapay yemlerin hazırlanmasında kullanılan önemli yem maddeleri

Balık unu

Balık unu, balık yağı üretimi sonunda kalan artıklardan, balık başlarından, değersiz balıklardan hazırlanır. Bunlar doğranır, kurutulur, öğütülür ve elenir. Kurutmanın yüksek sıcaklıkta yapılmaması gerekir. Aksi halde proteinlerin yapılarının değişmesi nedeniyle, hazım olma derecelerinin düşmesi söz konusudur.

En iyi balık unlarının % 3 ten az yağlı, % 1-3 den az tuzlu ve kemikli olması gerekmektedir. Bu nitelikteki balık unlarıyla yapılan yemlerde, yemleme

hastalıklarıyla, özellikle barsak iltihaplarıyla karşılaşmaz. Balık ununun yem değeri 1.5 ile 3 arasında değişir.

Yaptığımız denemelere göre, rasyonlara % 60 düzeyinde balık unu katılan rasyonların yem değeri 1.15-1.59 arasında değişmektedir.

Alabalık yetiştiriciliğinde balık unu en kaliteli bir yemdir. Ancak balık unu ekonomik olduğu düzeyden fazla kullanılmamalı ve bitkisel unlarla karıştırılarak yedirilmelidir. Fiyatının yüksek olması balık ununun alabalık rasyonlarında kullanıma düzeyini sınırlar.

Pratikte balık unları daima deniz balıklarından üretilir. Şüphesiz tatlı su balıklarından da balık unu yapılabilir ve aynı besleme değerine sahiptir. Ancak ekonomik olarak işletmek için kalite ve kantite yönünden yeterli tatlı su balığı bulmak mümkün değildir.

Balık ununda protein düzeyi üretim tekniğine bağlı olarak, % 60-79 arasında değişir. Yağı ne kadar az ise proteini o kadar çoktur. Böyle balık unları yağlı olanlara nazaran daha iyidir. Balık unundaki yağ kolayca oksitlendiğinden acılaşır ve yavru alabalıkların ölümüne sebep olur. Bu nedenle yavru yemlerinin hazırlanmasında beyaz balık unu kullanılır.

Et unu

Balık unundan sonra, alabalık karma yemleri için önemli bir tamamlayıcı yem olarak kabul edilir.

Et ununun protein düzeyi ve proteinin biyolojik değeri balık ununa nazaran daha düşüktür.

Kan unu

Proteince yüksek tamamlayıcı bir yem olmasına karşın, proteinin biyolojik değeri düşük olduğundan alabalık rasyonlarında pek kullanılmaz.

Ayçiçeği tohumu küspesi

Protein düzeyi işleme tekniğine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Kabuğu büyük oranda ayrılmış olanlarda protein % 40'a kadar çıkar. Böyle küspeler alabalık rasyonlarında balık ununun % 60-70'i yerine kullanılabilirler.

Yaptığımız araştırmalarda alabalık rasyonlarında, balık ununun sırasıyla 1/6, 2/6, 3/6, 4/6'ü yerine ayçiçeği küspesi katıldığında karma yemin değerliliğinin 1.55, 1.62, 1.76 ve 2.02 olduğu bulunmuştur. Böylece pahalı olan balık unu yerine ucuz ve bol miktarda ürettiğimiz ayçiçeği tohumu küspesinin kullanılmasının mümkün olduğu tespit edilmiştir.

Pamuk tohumu küspesi

Pamuk tohumu küspesi ortalama % 40 protein içerir. Yaptığımız araştırmalarda alabalık rasyonlarında balık ununun 1/6, 2/6, 3/6 ve 4/6'sı yerine pamuk tohumu küspesi katıldığı takdirde, balıkların yem değerlendirmeye sayıları sırasıyla 1.58, 1.62, 1.77 ve 2.02 bulunmuştur. Buna göre pamuk tohumu küspesi balık ununun üçte ikisi yerine emniyetle kullanılabilir. Yüksek düzeylerde kullanıldığında yağlanmaya sebep olduğundan damızlık balıkların karmalarına fazla katılmamalıdır.

Mısır gluteni

Mısır gluteni % 60 civarında protein kapsar. Protein kaynağı olarak balık ununun 1/5, 2/5 ve 3/5 yerine mısır gluteni katıldığında rasyonun yem değerliliği 1.23, 1.29 ve 1.31 olarak tespit edilmiştir. Bu araştırma ile, mısır gluteninin alabalık rasyonlarında balık ununun en az % 50'si yerine yem değerliliğini etkilemeden emniyetle katılabileceği bulunmuştur (ERKOYUNCU 1977).

Mayalar

Mayalar hem protein ve hem de vitamin B kaynağıdırlar. % 35-42 arasında protein kapsarlar. Alabalık rasyonlarına protein kaynağı olarak, balık ununun 1/5, 2/5 ve 3/5'i kadar melas mayası katıldığında karmaların yem değerliliğinin sırasıyla 1.39, 1.45 ve 1.99 olduğu ve emniyetle kullanılabileceği saptanmıştır. (ERKOYUNCU 1977).

İpekböceği krizaliti

İpek sanayii artık maddelerinden olup, elde edilif Şekillerine göre, % 53 ile % 74 arasında protein kapsar. Japonya'da sazan üretiminde kullanılan en önemli protein kaynağıdır. Alabalıklarla yaptığımız denemelerde rasyonlara balık ununun 2/4, 3/4 ve tamamı yerine ipekböceği krizaliti katılmış ve canlı ağırlılığının % 3'  düzeyinde yemleme yapıldığında sırasıyla yem değerliliğinin 1.72, 2.2 ve 2.5, % 2 düzeyinde yemleme yapıldığında 1.2, 1.3 ve 1.5 olduğu saptanmıştır. İpekböceği krizaliti kurutulup rasyonlara katılabileceği gibi, taze olarak günde bir kez de verilebilir. Çok miktarda temin edildiğinde, soğuk yerde saklanmalıdır.

A.  . Ziraat Fakültesi Su  r nleri Bölümü tarafından yapılan araştırma sonuçlarına göre, alabalık üretiminde kullanılabilecek uygun yem rasyonları gösterilmiştir.

6.3. Yapay Yem Hazırlama Tekniği

Alabalıkların besin maddesi ihtiyaçları ve yem hazırlama tekniği üzerine araştırmalar daha önceki bölümde belirtildiği gibi sınırlıdır.

Çizelge 6.4. Balık unu ve başka protein kaynaklarının kullanıldığı atabalık rasyonları

YEMLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
İnek bacağı ezintisi		18.0	27.0	36.0																								
Balık unu	36.0	18.0	9.0		10.0	10.0	40.0	30.0	20.0	50.0	40.0	30.0	20.0	50.0	40.0	30.0	20.0	50.0	45.0	35.0	25.0	45.0	35.0	25.0	45.0	35.0	25.0	
E3-Karabik unu	12.5	12.5	12.5	12.5																		14.9	29.8	44.7	59.6	74.5	89.4	
Mısır muntazası	12.5	12.5	12.5	12.5																								
Mısır glütini																												
Soya karpası																												
Pamuk tohumu	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	30.0	45.0	60.0																				
Ayçiçeği tohumu										15.0	30.0	45.0																
Kan unu	3.0	3.0	3.0	3.0																								
Mısır unu	5.0	5.0	5.0	5.0	28.5	24.1	19.6	15.1	10.6	34.1	18.6	16.1																
Buğday unu	5.0	5.0	5.0	5.0																								
Yonca unu	2.0	2.0	2.0	2.0																								
Razmol	10.15	10.15	10.15	10.15	2.0	1.5	1.0	0.5																				
Vz. Mın. Kar.	1.85	1.85	1.85	1.85																								
Mın. Kar.					4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0		
Vz. Kar.					5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4		
Protein %	40.5	40.2	39.7	37.3	43.6	43.3	43.1	42.3	41.7	42.9	41.5	40.3	39.5	42.5	41.7	41.6	40.8	40.0	43.7	43.5	43.4	43.5	42.2	42.5	42.9	43.4	43.4	
Yem Değeri	1.41	1.48	1.78	2.02	1.57	1.66	1.62	1.77	2.02	1.98	1.86	1.84	2.35	1.48	1.69	1.92	2.50	1.73	1.26	1.13	1.23	1.35	1.41	2.08	1.14	1.25	1.32	

6.3.1. Rasyon düzenleme

Alabalıkların çeşitli ihtiyaçları hakkındaki bilgiler sınırlı olduğundan, karma yemin geliştirilmesi için devamlı denemeler yapılmaktadır.

Yem hazırlamada ilk olarak yemin başlangıç, büyütme veya damızlık yemlerinden hangisi olacağı tesbit edilir. İkinci olarak istenen rasyonun,

1. Protein düzeyi
2. Yağ düzeyi
3. Selüloz düzeyi
4. Enerji düzeyi
5. Vitamin ve mineral düzeyleri besleme kısmında verilen bilgilerden faydalanarak tesbit edilir.

Üçüncü önemli nokta besin maddeleri ihtiyaçlarını karşılayacak yemlerin seçimidir.

Önce temel yemler ile rasyondaki dengeyi sağlamak üzere yararlanılabilecek tamamlayıcı yemler seçilir. Daha sonra ekonomi açısından en ucuz karma elde etmek için birbirinin yerine kullanılabilecek yemlerden en ucuz olanları ayrılır.

Amino asit ihtiyaçlarının düzenlenmesinde aşağıdaki metodlardan faydalanılır.

1. Amino asit ayarlaması yapmak için çeşitli yemlerin rasyondaki oranları değiştirilir.
2. Farklı amino asit kapsayan yemler rasyona ilave edilir.
3. Sentetik amino asitler katılarak yetersiz amino asitler dengelenir.

6.3.2. Yem maddelerinin seçimi

Yemin kalitesi öncelikle, yem yapımında kullanılacak yem maddelerinin kalitesine bağlıdır. Eşdeğerli yem maddelerinden ucuzunun seçimi, yemin ekonomik olmasını sağlar.

6.3.3. Yemlerin öğütülmesi

İyi bir karışım sağlamak için, yem maddelerini aynı büyüklükte öğütmek gereklidir. Yem maddelerinin ince öğütülmesi pellet kalitesini artırır, pelletin kırılmasını azaltır, yemlerin alınmasını ve hazımını kolaylaştırır. Yemleri ince öğütmenin bu faydaları yanısıra yemin tozlaşmasına sebep olması gibi bazı mahzurları da vardır.

6.3.4. Tartma ve karıştırma

Karmayı formüle uygun olarak hazırlamada, tartımın sıhhatli olarak yapılması ve mütecanis bir karma için, yemlerin çok iyi karıştırılması zorunludur.

6.3.5. Peletleme

Balık yemleri yüzen ve batan pelet yem olarak hazırlanır. Yavrular için yüzen yemler tercih edilir. Bununla beraber yüzen yemlerin işletme masrafı, batan yemlere nazaran daha fazladır.

Yemleri peletlemenin sayısız faydası vardır. Yemden daha az kayıp, daha yüksek yem alımı, daha iyi yem değeri, daha az masraf, depolamada daha az yer ve yem maddelerinin birbirlerinden ayrılmaması bunlardan en önemlilerindedir.

Daha öncede belirtildiği gibi yemin büyüklüğü balıklar için çok önemlidir. Balıkların büyüklüğüne göre, yemlerin büyüklüğü Çizelge 6.5 de görüldüğü gibi değişir.

Çizelge 6.5. Balık büyüklüğü ile pelet yem büyüklüğü arasındaki ilişki (Gazdet, 1970)

Pelet veya granüle	Yem büyüklüğü	Balık sayısı kg	Yemleme sayısı	Protein (%)	H.Yağ (%)	H.Selüloz (%)
Başlangıç	420-595 Mik.	8800-4400	8	45	12	4
1. Granüle	595-841 *	4400-1760	8	*	*	*
2. *	841-1190 *	1760-660	6	*	*	*
3. *	1190-1680 *	660-330	6	40	7	5
4. *	1680-2630 *	330-165	4	*	*	*
1. Pelet	0.23x0.23 cm	165-66	4	*	*	*
2. *	0.31x0.31 cm	66-22	2	*	*	*
3. *	0.47x0.47 cm	22	2	*	*	*
4. *	0.62x0.62 cm	Anaclar	2	*	*	*

Granüle yemler 0.23x0.23 cm'lik pelet yemin ezilerek uygun elekten geçirilmesi ile elde edilir.

6.3.6. Yemlerin ambalajlanması

Depolama sırasında yemin kalitesi, paketeleme malzemesinin durum ve yapısının etkisi altındadır. Gözenekli çuval ve torbalar rutubet kayıplarını azaltır, koku, tad ve rengin korunmasına yardımcı olur.

Paketeleme sistemi işçiliği azaltır ve otomatik yemlemeye imkan sağlar.

6.3.7. Nakliye ve depolama

Pelet yemlerin nakliye ve depolama sırasında toz haline gelmesi yemlerin balıklar tarafından alınmamasına ve havuzun kirlenmesine sebep olur.

Nakliye sırasında yemlerin toz haline gelmesini önlemek için :

1. Yem torba ve çuvalarını atmamalı ve düşürmekten sakınmalı,
2. Yem çuvaları üzerinde durmamalı ve yürümemeli
3. Yemlerin naklinde tekerlekli veya yemleri kinci konveyörler kullanılmamalı,
4. Kaba muameleden ve bulaşmadan sakınmak için kağıt torbalar kullanılmalıdır.

Depolama sırasında kaliteyi uzun süre muhafaza etmek için aşağıdaki tedbirleri almak gereklidir.

1. Yem serin ve kuru yerde muhafaza edilmelidir. Yüksek sıcaklık yağların acılaşmasına ve vitaminlerin parçalanmasına sebep olur. Yüksek rutubet, yemlerin yumuşamasına, peletlerin dağılmasına ve küflenmelere sebep olur.
2. Hava sirkülasyonunu sağlamak ve kontrol etmek için peletler yerden 10 cm yüksekte ve duvarlardan 30 cm uzakta depolanmalıdır. Depolama, önce eski yemler kullanılacak şekilde düzenlenmelidir.
3. Hacimli yemler, rutubet ve ısıyı önleyen ve havalanabilen ambarlarda saklanmalıdır.

6.3.8. Yemin kalitesini etkileyen faktörler

Yemin kalitesi çeşitli faktörlere bağlıdır. İyi kaliteli bir karma yem, düşük kaliteli yem maddelerinden elde edilemez. Bu nedenle yem hazırlamada aşağıdaki faktörler dikkate alınmalıdır.

1. Karmada kullanılacak yemlerin kalitesi bilinmelidir.
2. Yem maddelerinin kimyasal yapısı tesbit edilmelidir.
3. Yemlerin öğütülmesinde mütecarisiği tesbit etmek için, öğütme esnasında devamlı olarak kontrol edilmelidir.
4. Kaba öğütme ve iyi karıştırılmama, pelatlemeye, nakil ve depolamaya, dolayısıyla yem kalitesine kötü etki yapar.
5. Karmenin hazırlanmasında bulaşmalardan sakınılmalıdır.

Uygun olmayan depolama şartlarında, yüksek sıcaklık ve rutubet etkisinde yemlerde besin maddeleri parçalanır ve yem bozulur.

Dikkatsiz bir nakil ile yemler toz haline gelerek yem kaybı artar.

Yemin kalitesi, balıklarda gelişme, yem değerlendirme sayısı ve balık eti kalitesi ile tesbit edilir. Balığın lezzetliliği de yem kalitesi kontrolünde önemli bir faktördür.

6.4. Yemleme Tekniği

Alabalık yetiştiriciliğinde pellet yemlerin dağıtılmasında dikkat edilecek hususlar şunlardır:

- a) Pelet yemlerin dağıtılmasında, dağıtılan yemlerin tümüyle yenilmesi sağlanmalıdır. Aksi halde havuz dibine çöken yemler çeşitli sorunlar ortaya çıkarır. Yemlerin sık sık ve azar azar dağıtılması halinde bu sakıncalar giderilmiş olur.
- b) Alabalıklara verilecek yem miktarının hesaplanması gerekir.

- c) Her yem dağıtımında verilen miktar, alabalıkların doyma seviyelerine kadar olmalıdır. Bu durumda hızlı ve ekonomik bir gelişme sağlar. Aşırı beslenmeden daima kaçınılmalıdır. Çünkü aşırı yemlemede barsak hastalıkları, karaciğer dejenerasyonu meydana gelir. Bu nedenle belirli aralıklarla alabalıkların böbrek, bağırsak ve ciğerlerinin durumu gözden geçirilmelidir. Şayet bu organlarda bir anormallik tespit edilirse, yemlemeye (8-15 gün) geçici bir süre ara verilmelidir.
- d) Sağlık tedbirlerini yerine getirme açısından, balıklara haftada bir defa taze yemler verilmelidir. Çevre şartlarına göre hava gök gürültülü olduğu zaman ve sıcaklık normalinden fazla olduğu zaman yemleme geçici olarak durdurulur veya azaltılır.

6.4.1. Yemlemeyi etkileyen faktörler

Alabalıkların yemlenmesinde, özellikle verilecek yem miktarına tesir eden faktörler, su sıcaklığı, balık büyüklüğü, sudaki oksijen durumu, ısı ve su akımıdır.

6.4.1.1. Su sıcaklığı

Su sıcaklığı alabalıkların yem almasındaki önemli etkenlerden birisidir. Su sıcaklığı arttıkça metabolizma hızında bir artış söz konusu olacağından, daha fazla yem gerekir. Aksine su sıcaklığı azalınca metabolizma hızında bir azalma görülür.

Su sıcaklığında optimum seviyeler balık türlerine göre değişmektedir. Alabalıkların yemlenmesinde su sıcaklığının 10-16°C arasında olması öngörülür. Gökkuşuğu alabalığı için bu miktar en çok 19 °C olarak tespit edilmiştir. Alabalıklara verilecek yem miktarı, haftada kaç gün ve kaç defa yem verileceği su ısısına göre değişmektedir. Bu değişim Cetvel 6.6 da görülmektedir.

Cetvel 6.6. Alabalıklara uygulanan yemleme düzeyi

Su sıcaklığı °C	Yem miktarı (toplam balık ağırlığının %'si olarak)	Haftadaki yemleme sayısı (gün)	Günlük yemleme sayısı
2'nin altında	-	-	-
2-3	0,50	2	2 defa
3-4	0,65	5	2
4-5	1,00	6	2
5-6	1,55	5	2
6-7	2,20	6	2
7-12	3,10	6	2

6.4.1.2. Sudaki oksijen durumu

Yem tüketimi ile sudaki oksijen miktarı arasında çok yakın ilişki vardır. Alabalıklar buldukları sularda bol oksijen istediklerinden, yeterli düzeyde erimiş O₂ bulunmayan sularda yem alımı azalır. Yetersiz su akımında, suyun fazla ısınmasında ve birim sahada fazla alabalık bulunmasında oksijen yetersizliği meydana gelir. Bununla beraber, oksijen yetersizliğine diğer faktörler

de sebep olabilir. Eğer havuzlar kirlî ise ve bitki örtüsü kaplanmışsa tehlike daha büyük olur. Genellikle yemlemeden 4 saat sonra balığın oksijen ihtiyacı en fazladır. Gece, bitkiler O₂ alıp CO₂ verirler. Böyle durumlarda havuza oksijen pompalanmalı ve yemleme fotosentezin en hızlı olduğu zamanlarda yapılmalıdır.

6.4.1.3. Isı

Mevsimsel sıcaklık değişimleri yemlemeyi etkiler. Kışın fazla ısı düşmesinde yemleme durdurulmalıdır. Çünkü alabalıklar çok düşük ısılarda yem almazlar. Yemlemeye genellikle Mart, Nisan aylarında başlanır ve Kasım ayına kadar devam edilir. Kış aylarında sıcaklık fazla düşmezse sadece yaşama payı olarak çok az miktarda yemleme yapılır. Yemlemeğe ısının etkili cetvel 15'de görülmektedir.

6.4.1.4. Yetersiz su akımı

Balıklar metabolizma artıklarını suya bırakırlar. Yeterli bir su akımı bu artıkları toksik etki yapmayacak seviyeye kadar seyreltir. Eğer bu artıklar havuzlarda ve yalalarda seyreltilmezse, alabalığın büyüme hızı düşer ve ölüm oranı artar. Bu nedenle yetersiz su akımında verilecek yem miktarı azaltılmalıdır.

Metabolik artıkların seyreltilmesi, havuza akan ve havuzda kalan su miktarına bağlıdır. Eğer su akımı artırılamıyorsa, havuzdan atılan su miktarı belirli bir zaman için hızlandırılarak havuzlardaki artıkların seyreltilmesine çalışılır. Yetersiz su değişimleri metabolik artıkların toplanmasına, havuzdaki miktarlarının artmasına ve dolayısıyla üretimin azalmasına sebep olur.

6.4.2. Yemleme metodları

Alabalık yemlemesi, en az yem kaybı ve az iş gücü ile yapılmalıdır. Balıklarda standart bir gelişme sağlamak için, dengeli bir rasyon yanında günlük yem ihtiyacının karşılanması ilkesi önemlidir. Bu yüzden yemleme metodları ve yem dağıtma işi işletmelerin ekonomikliği açısından üzerinde durulması gereken bir husustur.

Gökkuşuğu alabalıkları yüzeyde, kahverengi alabalıklar ise dipte yaşarlar. Bunun sebebi, gökkuşuğu alabalıklarının daha önce kültüre alınmış olmasıdır. Dolayısıyla uygulanacak yemleme tekniği balıkların bu özelliklerine göre belirlenir. Yüzeyden yemleme yapmak için, yemler su yüzeyine yakın bir yerden bırakılır. Böylece yemler bir müddet su üzerinde batmadan yüzerler. Bu tarzda yem dağıtacak özel makineler geliştirilmiştir.

Şayet dipten yemleme yapmak istenirse, yemler su üzerine daha yüksekten ve daha sertçe saçılır. Böylece yemlerin dibе batması sağlanmış olur. Bazen yemlerin iyice dibе batmasını sağlamak için kuru yemler önceden ıslatılır. Balıkların renk körü oldukları bilinmesine rağmen son zamanlarda balık yemlerinin kırmızı veya kahverengi renk pigmentleriyle renklendirilmesi yoluna gidilmiştir. Özellikle, kahverengi alabalıkların dipten beslenme nitelikleri zamanla ortadan kalkmakta ve onlarda yüzeyden beslenebilmektedirler.

Yüzer yemlerle yapılan yemlemede, yem kayıpları önemli derecede önlenmiştir. Yemin yüzer halde yapılması için karışımındaki karbonhidratların jelatinize edilmesi gerekir. Fakat uzun zaman yüzer yemlerle beslenen balıklarda yağlanma meydana gelmektedir. Aslında yavaş yavaş batan yemler her iki tip alebalık için de uygundur.

6.4.2.1. El ile yemleme

Bir kepçe yahut eli kepçe şeklinde kullanarak yemin su yüzeyine saçılması ile yapılır. El ile yemlemede tecrübeli olmanın büyük rolü vardır. Çünkü balıklara ihtiyacından fazla yem verilmemelidir. Aksi takdirde havuz yemlenmiş olur. Tecrübeli bir balık yemleyicisi yemleme esnasında balıkların doyup doymadıklarını anlar ve ona göre yem dağıtma işlemine son verir. Her yemleme periyodunda verilecek yem miktarı iyi tahmin edilmelidir. Bunun için balıkların canlı ağırlıklarını ve su sıcaklığını esas alan bir yemleme kartından faydalanmak yerinde olur. Yemleme süresi içinde balıkların hareketlerini kontrol etmek hünerli bir iştir. Ayrıca el ile yemlemede en büyük mahzur çok zaman olması ve daha fazla iş gücünü gerektirmesidir. El ile yemleme yapan işletmeler bu iş için yem deposundan havuz kenarına yem taşımak için el arabesi kullanırlar.

6.4.2.2. Mekanik dağıtıcılarla yemleme

El ile yemlemenin ortaya çıkardığı mahzurlar otomatik bir yemleme sisteminin geliştirilmesine sebep olmuştur. Mekanik dağıtıcılar ilk önce İskandinav ülkelerinde ve A. B. D.'de kullanılmıştır.

Daha sonra çok yaygın duruma geçmiştir. Mekanik dağıtıcılar sabit ve hareketli olmak üzere iki tiptir. Her ikisinde otomatik olarak çalışır. Yem, mekanik dağıtıcıların altına yerleştirilen bir kovaya doldurulur. Bu kovalar ayarlanır ve belirli aralıklarla belli bir miktar yemin dağıtılmasını garanti eder. Bu otomatik dağıtıcılar sadece pellet yemlerin dağıtılmasında kullanılmakta beraber taze yemlerin koyulmuş olarak dağıtılmasında da kullanılmaktadır.

6.4.2.2.1. Sabit dağıtıcılarla yemleme

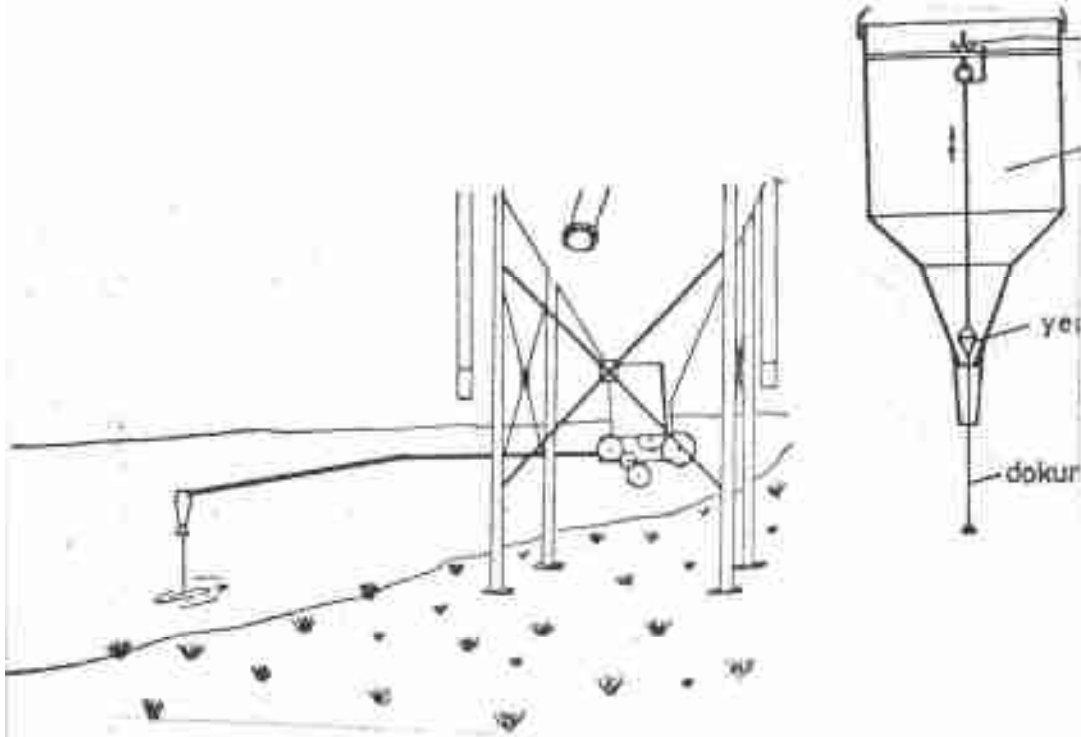
Sabit dağıtıcılar havuz etrafında bir veya birkaç noktaya yerleştirilir. Dikdörtgen havuzlarda, genellikle her köşeye bir sabit dağıtıcı monte edilir. Dağıtıcılar genellikle elektrikle çalıştırlarından günlük yem dağıtma periyodları kolaylıkla ayarlanabilir. Yemleme ekipmanları 12 saatlik çalışma süresinde her çeyrek saatte bir yemleme yapmak üzere ayarlanırlar. Fakat bu arada su sıcaklığı kontrol edilmeli ve sıcaklık belli sınırların üstünde ve altında olduğu zaman dağıtıcıların saçtığı yem miktarı bu sıcaklığa göre ayarlanmalı veya yemlemeye ara verilmelidir. Genellikle otomatik dağıtıcılarla donatılmış bir balıkçılık işletmesinde, dağıtıcılar aynı zamanda çalışır. Böylece bütün havuzlardaki balıklar aynı zamanda yemlenmiş olur. Bu sistem, her havuz için değişik miktarlarda yem verilecek şekilde ve değişik yemleme aralıklarına göre ayarlanabilirse de çok pahalı olur.

Elektrikle çalışan dağıtıcıların yanında bir de su ile çalışan dağıtıcılar vardır. Su ile çalışan dağıtıcılar daha basit ve ucuz olup aynı zamanda emniyetli bir şekilde çalışır. Bu dağıtıcıların çalışma ilkesi simetrik olmayan kovaların su ile doldurulmasına dayanır. Su kovaya tabii akıntı ile getirilir. Kova tamamen veya kısmen dolduğu zaman devrilir ve yemin bulunduğu silonun altında, yemin akmasını önleyen pistonu harekete geçirir. Pistonun çalışmasıyla, önceden ayarlanan yem miktarı havuza atılmış olur. Kovaya gelen su miktarı ve dolma zamanı, diğer bir deyişle yemeleme aralığı, bir muslukla ayarlanır.

Bunlardan başka havuz kenarına sabit olarak yerleştirilen ve balıkların kendi kendilerine yemlenmelerine imkan veren otomatik yemliklerle yemlenmelerine imkan veren otomatik yemlikler de vardır (Şekil 6.3). Açılan balıklar, dokunma kolu ucundaki yabancı yemi ağızlarına alınca, belirli miktarda yem dökülmektedir.

6.4.2.2. Hareketli dağıtıcılarla yemeleme

Bazı dağıtıcılar toprak üzerine yerleştirilmiş raylar üzerinde veya asma sistemli tek bir ray üzerinde hareket eder. Bu şekilde bir sistemle iki seri havuz arasında yerleştirilebilen bu dağıtıcıların ray üzerindeki gidüş ve gelişini bir elektrikli saat ile ayarlanır. Dolayısıyla bu sistem bütün havuzlara aynı anda hizmet edebilir.



Şekil 6.3. Otomatik yemlikler

Hareketli taşıyıcılardan en basit taşıyabilen dağıtıcılardır. Bu sistem bir romörke yerleştirilen silo ile kompresörden ibarettir. Balıklara yem dağıtılırken romörk bir traktör vasıtasıyla yavaş yavaş havuz kenarında ilerler.

Hareketli dağıtıcılar uygun bir yem dağıtımı ile balıkların suda düzenli dağılması, yemin rasyonel ve entansif bir şekilde kullanımını sağlar.

6.4.3. Verilecek yem miktarı

Balıklar vücut ağırlığı ve su sıcaklığına göre beslenmelidir. Bu amaçla yemleme kartlarının kullanılması mümkündür. Çeşitli büyüklükte alabalıklara çeşitli su sıcaklıklarında verilmesi gerekli yem miktarlarını gösteren bir yemleme kartı Çizelge 6.7 de verilmiştir.

Ayrıca bir haftalık bin adet larva için günde 10 g ve 6 haftalık bin yavru için günde 75 g dalak ezmesi gerektiği ileri sürülmektedir.

Kartın incelenmesi gösterir ki, belirli bir balık büyüklüğü için verilecek yem miktarı su sıcaklığı ile artmaktadır ve belirli bir su sıcaklığı için verilecek yem miktarı, balık büyüklüğünün artması ile azalmaktadır. Yemleme kartları, yem değerlendirme oranı ile balık gelişmesini artırdığından, yetersiz ve aşırı yemlemeyi önlediğinden yararlı olmuştur. Alabalık yemleme kartları kullanılmadan önce, havuzlardaki toplam alabalık ağırlığı saptanmalıdır. Toplam balık popülasyonunun hesaplanması veya havuzdaki balık sayısının tahmini, havuz veya kanaldan temal ödecek 2 veya 3 tesadüf örneği alınarak yapılabilir.

Çizelge 6.7. Balık Büyüklüğüne göre verilecek yem miktarı

Su sıcaklığı, °C	Balıkların uzunlukları (cm)											
	3	4	5	6	7	8	10	12	15	20	25	30
	Balığın ağırlığına göre verilecek yem miktarı (%)											
4	5.0	4.5	3.5	2.5	2.0	2.0	1.5	1.0	0.8	0.5	0.5	0.4
6	7.0	5.0	4.0	3.0	2.5	2.0	2.0	1.0	1.0	0.8	0.6	0.6
8	8.5	7.0	5.0	4.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	0.9	0.9
10	10.0	9.0	7.0	5.0	3.5	3.5	2.5	1.5	1.2	1.1	1.0	1.0
12	12.0	11.0	9.0	7.0	4.0	3.5	2.5	1.5	1.4	1.2	1.2	1.2
15	14.0	14.0	12.0	10.0	5.0	4.5	3.5	2.0	1.7	1.5	1.4	1.4
1000 alabalık için kg olarak veya 1 alabalık için gr olarak.	0.2	0.5	1.0	2.0	3.5	5.0	9.0	17.0	35.0	90.0	175.0	300.0

6.5. Balıkların Sınıflandırılması

Balıklar farklı ebeveylere sahip olduklarından kalıtsal olarak farklı yapıya sahiptirler. Bu kalıtsal özellik, büyük balıkların küçükler için engel olarak yemden daha fazla yararlanmalarına, düzensiz olarak gelişmelerine ve birbirlerini yemelerine sebep olmaktadır.

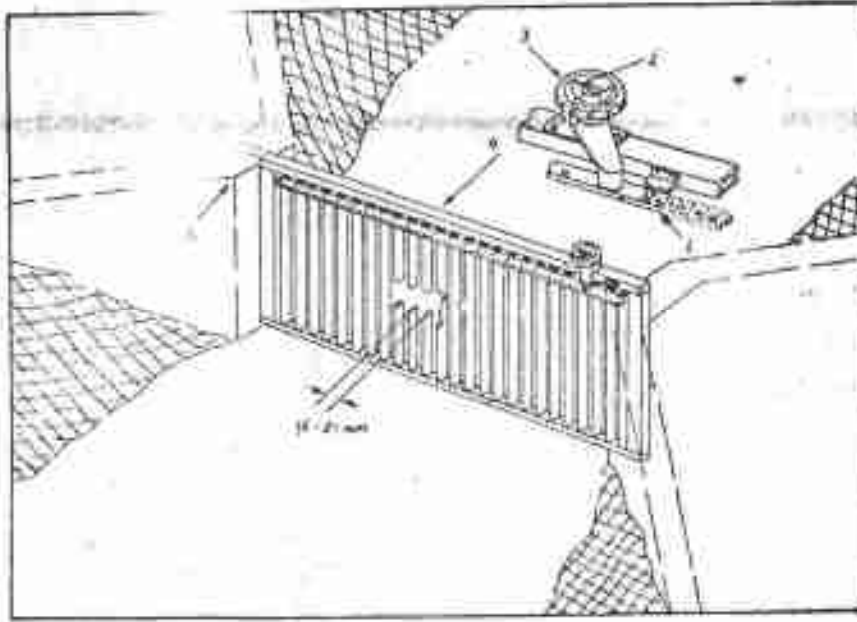
Eğer iyi bir gelişme elde etmek, kanibalizme engel olmak ve aynı büyüklükte balık elde etmek isteniyorsa, seleksiyon yapmak zorunludur. Bütün balıklar aynı büyüklükte olurlarsa günlük yem ihtiyacı daha doğru ve havuzun

toplam kapasitesi daha kolay tahmin edilir. Balıkların büyüklüklerine göre ayırma aletleri de vardır. Fakat gereğinden fazla sınıflandırma, belli bir zaman kaybına sebep olmaktadır. Genel olarak balıkların küçük, orta ve büyük boy olmak üzere 3 sınıfa ayrılması yeterli olabilir.

Balıkların sınıflandırılması için çok çeşitli yöntemler ve makineler vardır. Balıkların büyüklüklerine, sayılarına, sınıflandırma gayelerine ve sınıflandırmanın hassasiyet derecesine göre farklı metodlar kullanılır.

6.5.1. Sabit ayırıcılar

Şekil 6.4.de görülen ayırıcılarda balıklar sudan çıkarmadan, kanalı içinde sınıflandırmak mümkündür. Bir alüminyum çerçeve içerisine dikey olarak 1.5 cm kalınlığında alüminyum çubuklar eşit aralıklarla yerleştirilir. Bu çerçeve, süzgeç kapak gibi, kanalın sonuna yerleştirilir. Çekme ağı ile balıklar ileri doğru sürülür ve ayırıcıdan geçmeye zorlanır. Küçük olanlar yüzerek ayırıcıdan geçerler, orta büyüklüktekiler ve büyükler elekten geçemeyecek kadar iri olduklarından geriye dönerler.



Şekil 6.4. Ayarlanabilir ayırıcı

Yapılacak sınıflandırmaya göre ayırıcı elekleri çok çeşitli aralıklarda yapılır. Ayırma esnasında kanal içerisindeki derinliği ve akışı normal olmalıdır. Duruma göre, bir havuzdaki balıkların sınıflandırılması için birkaç dakika yeterli olmakla beraber, bu işlem 2 saate kadar da devam edebilir.

6.5.2. Ayarlanabilir ayırıcılar

Temel prensibi itibarıyla yukarıda belirtilen sistemle aynı olmakla beraber, dikey durumdaki çubuklar yuvarlak olmayıp, ovaldır. Bunlar panjur yaprakları gibi hareket eder. Böylece aralıkları 1,5 mm ile 21 mm arasında ayarlamak imkanı mevcuttur (Şekil 34). Bunun için sadece tespit vidasını ayırmak ve açılı düğmesini çevirmek kâfidir. Bu sistemle yavrudan bir yaşlıya kadar olan bütün balıklar sınıflandırılabilir. İçerisinde fazla yosun gelişmiş olan havuzlara normal olarak yine süzgeç yerleştirilir. Yıkama esnasında elek, hafifçe döndürülerek alglerin uzaklaşması sağlanır. Ayırıcı alüminyumdan yapılmış olduğundan hafiftir ve paslanmaz. Hareket eden parçalar özellikle iyi malzemeden yapılmıştır. 1,5 m eninde ve 75 cm yüksekliğinde bir elek ortalama 20 kg ağırlığında olmakta ve bir kişi tarafından kolaylıkla taşınabilmektedir.

Alabalıklar, açık zeminli yerlerde bannmak istemezler. Seleksiyon yapılırken bu durumdan yararlanılır. Alüminyum süzgeç yerleştirilecek olan kısmın tabanı beyaza boyanır. Balıklar mümkün olduğu kadar bu kısımdan çabuk uzaklaşacağından ayırma işlemi çok çabuk olur.

6.5. Balık Nakli

Balık nakli, özellikle larva nakli, çok dikkatli yapılmalıdır. Kötü bir organizasyonlu nakilde, balıklar ölür, emek, zaman ve para kaybı olur. Başarılı bir canlı balık naklinin ilk şartı, tüm yolculuk süresince, taşıma kabında yeterli oksijeni sürdürmektir. Küçük bir su hacminde büyük miktarda balık bulunacağı düşünülürse, bunun kolay bir iş olmadığı anlaşılır. Suda yeterli oksijen sağlamak için suyu düşük bir sıcaklıkta tutmak, suyu yenilemek, kabın hafif hareketini sağlamak, hava veya oksijen verilmesi suretiyle uygun bir havalandırma gerekir.

Düşük sıcaklıklar suyun daha iyi oksijenleşmesini sağlar. Bu nedenle verilen molalarda suyun kısmen veya tamamen yenilenmesi faydalıdır. Nakliye esnasında taşıtın hareketi ile oluşturulan hafif çalkantı da havalandırma sağlar. Oksijen veya hava verilmesi, taşınacak balık miktarında önemli bir artış sağlar.

6.5.1. Balık naklini etkileyen faktörler

- Balığın yaşı ve büyüklüğü : Balığın büyüklüğü arttıkça solunum ihtiyacı da artar. Bununla birlikte, küçük balıkların solunum ihtiyaçları, oransal olarak fazladır.
- Balığın dayanıklılığı: Yapsay yemlerle beslenen balıklar, doğal olarak beslenenlerden daha az dayanıklıdır. Üreme zamanında balıklar nakile daha az dayanıklıdır.
- Suyun sıcaklığı: Nakil sıcaklığı devamlı olarak düşürülen su içinde yapılmazdır. Soğuk sularda balıkların solunum ihtiyaçları daha azdır ve oksijen miktarı daha yüksektir. Yüksek bir sıcaklık düşük stoklamayı gerektirir. Bununla birlikte sıcaklık alabalık için bile 4 °C den daha aşağı düşmemelidir. Alabalık için en iyi sıcaklıklar 4-10 °C arasındadır.

- d) Nakliye süresi: Nakliye süresinin kısalığı, daha fazla stoklamaya imkan verir.
- e) Nakliye araçları ve mola süresi: Hızlı nakliye ve kısa molalar daha yüksek başarı sağlar.
- f) Nakliye kaplarının cinsi: Tahtadan olanlar, metallerden daha yavaş ısınır, ancak metaller termik olarak izole edilebilir.
- g) İklim koşulları: Nakliye kaplarının sıcaklığını ve oksijen kapsamını etkiler. Soğuk ve serin havalarda nakliye daha başarılıdır.
- h) Teskin edici ilaçlar: Nakledilecek balık sayısını artırmak için teskin edici ilaçlar (Örneğin MS-222, Propoxate) kullanılır. Bunlar balığın metabolizmasını ve oksijen alımlarını azaltır. Bu teknik, halihazırda çok yaygın değildir. 1/100.000 oranında teskin edici eriyik kullanılması tavsiye edilir.
- i) Metabolizma faaliyetleri : Metabolizma artıkları amonyak, üre, üre asiti, karbondioksit ve diğer artıkların zehir etkisi yapacak şekilde ayrışır. Amonyak ve diğer organik artıkların miktarı yükselirse, alabalıklar oksijeni istenildiği şekilde değerlendiremezler ve kan yapısı endişe verecek şekilde değişikliğe uğrar. Örneğin, amonyak miktarı litrede bir mg'a yükseldiğinde kandaki oksijen miktarı, normal değerine göre 1/7 oranında düşüş gösterir ve CO₂ miktarı % 15 civarında yükselir. Bu ise boğulma meydana getirir.

Balık naklinde en önemli faktörlerden birinde CO₂ dir. Eğer CO₂ miktarı 15 mg/litre'nin altında, oksijenin yeterli ve sıcaklığın düşük olması halinde balıkların rahat oldukları görülür. CO₂ miktarı 25 mg/lit üzerine çıktığında balıklar zarar görür. Metabolizma faaliyetlerinin azaltılması için gerekli tedbirler alınmalıdır.

6.6.2. Nakliyeden önce yapılacak işler

- a) Nakliye, alabalıkların fazla oksijen ihtiyacı nedeniyle serin havalarda yapılmalıdır. Sıcak havalarda balıkların nakli gece veya sabah erken yapılmalıdır.
- b) Nakliye işlemi önceden özenle organize edilmelidir. Alabalıklar daima iyi düzenlenmiş konvoylarla gönderilir yük yerine ulaştığı an alınır. Demir yolu kullanılırsa tren tarifesine dikkat edilmelidir.
- c) Dışkılarının suyu kirlenmesini önlemek için, nakil sırasında balık aç bırakılır. Balıkların bağırsaklarını boşaltmak için nakilden önce küçük balıklar en az 1 veya 2 gün, 80 adedi 1 kg gelenler 3 gün ve daha büyükler daha uzun süre aç bırakılmalıdır.
- d) Teneke kutular veya variller içinde nakliye hacminin en fazla % 70-80'ine kadar doldurma yapılabilir. Bırakılan boşluk havalanmaya yardımcı olur.
- e) Balık alınan çiftlikte hastalık olabileceğinden, taşıyıcı kaplar dezenfekte edilir. Bu maksatla bir ton suya 10-35 gram Nitrofurazon katılır.

6.6.3. Nakliye sırasında dikkat edilecek noktalar

- a) Suyun hızla ısınmasını önlemek üzere gerekli önlemler alınmalıdır. Bu maksatla nakilden önce ve molalarda kaplar direkt güneş ışınlarından korunmuş gölgeye yerleştirilmelidir.

Sıcak ülkelerde kutular suyla ıslatılmış bez veya çuvalle örtülür. Suyun buharlaşması nedeniyle bez veya çuvalar sürekli olarak ıslatılmalıdır. Böylece kutu içindeki su ısı korunur.

- b) Molalarda ve sıcak fırtınalı havalardaki uzun yolculuklarda su sık sık değiştirilmelidir. Ayrıca alabalıkların tabanda veya su içinde durma yerine solunumu için su yüzeyine toplandıklarında da su değişimi yapılır. Böyle durumlarda su hemen değiştirilmezse balıklar boğulur ve ölür. Balıklar tabanda kaldıkları sürece iyi koşullarda bulunuyorlar demektir.

Suyun değiştirilmesi oldukça nazik bir işlemdir. Balıklar uzun bir süre aynı su içinde tutulduklarında sıcaklık ile eski ve yeni suyun yapı bakımından farklılıkları nedeniyle, su değiştirmesi bir defada yapılmamalıdır. Önce taşıyıcının suyunun yarısı boşaltılır ve yerine taze su konur, 5-10 dakika sonra suyun tamamı değiştirilir. Suyun boşaltılması için ızgaralı bir taşıma savağı ve musluk ile donatılmış taşıyıcılarda suyun yenilenmesi çok kolay olur.

Yeni konulacak su taşıyıcı içinden daha taze temiz ve soğuk olmalı. Az havalanan suları (sarnıçlar, su depoları ve kuyular) kullanmaktan kaçınılmalıdır.

Suyun yenilenmesi mümkün değilse taşıyıcı kaptan az bir miktar kap içine boşaltılabilir. Bu, suyu tazelememekle birlikte suyu havalandırır. Keza su içine hava pompalamak da mümkündür.

- c) Balıklar taşıyıcının kenarına çarpacak sarsıntılardan kaçınılmalıdır. Bunlar balığı yaralayabilir ve derhal veya birkaç gün sonra öldürebilir. Sarsıntılar aynı zamanda balığın oksijen ihtiyacını da artırır.
- d) Balıklar nakil yerine ulaştığında yeni çevrelerine yavaş ve tedrici bir şekilde alıştırmalıdır. Konulacakları suya doğrudan doğruya ve kabaca nakledilmesi yerine, nakliye esnasında suyun yenilenmesindeki prensipler uygulanmalıdır.

6.6.4. Nakledilecek balık miktarı

6.6.4.1. Oksijen verilmeksizin nakliye

Nakledilecek miktar, oksijenli veya oksijensiz nakil olmasına ve nakliye tipine göre önemli ölçüde değişir.

Nakledilecek balık miktarı birçok faktöre bağlıdır. Bunlardan en önemlileri balık türü, büyüklüğü, nakil süresi, su sıcaklığı, sıcaklık, atmosfer basıncı ve molaların uzunluğudur. Bu nedenlerle, nakil için normlar vermek pratik olarak

İmkansızdır. Aşağıdaki değerler, önceden tespit edilen şartlara uygun örnekler olarak verilmiştir (Çizelge 6.8).

Çizelge 6.8. Oksijen verilmeden varillerde nakliyyede 250 g alabalık (20 adet 5-7 cm'lik veya 5 adet 10-13 cm'lik) için litre olarak gerekli su miktarı, SCHAEPERCLAUS, 1961.

Hava sıcaklığı	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
-5	3,1	3,5	3,9	4,3	4,7	5,1	5,5	6,0	6,5	7,0
0	3,3	3,7	4,1	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,6
+5	3,6	3,9	4,4	5,0	5,6	6,2	6,8	7,4	8,0	8,6
+10	3,9	4,3	5,0	5,6	6,4	7,1	7,8	8,5	9,3	10,0
+15	4,2	5,0	5,8	6,6	7,5	8,4	9,3	10,2	11,2	12,2

Alabalık larvasının, ortalama 8- 10°C de 6-10 saat süreli kutularda nakliyesinde, her 1000 larva için 7-20 lt su gerekir (SCHAEPERCLAUS 1933 ve 1961).

6.6.4.2. Oksijen veya basınçlı hava verilerek nakliye

Oksijen veya basınçlı hava ile nakliye giderek yaygınlaşmakta ve kısa mesafelerde, küçük miktarlarda ve larva taşıma dışında yukarıdaki metodun yerini almaktadır.

HUET (1971)'e göre 120 litre kapasitedeki bir kaptaki oksijen kullanarak, 15 saatlik bir sürede, aşağıdaki miktarlarda balık taşınması mümkündür (Çizelge 6.9).

Çizelge 6.9. Oksijen vererek nakledilebilecek alabalık miktarı

Su sıcaklığı	5-6 °C	10 °C	Balık ağırlığı/su ağırlığı
Pazarlanabilir alabalık	25 kg	20 kg	1/5 - 6
8 cm lik yavru alabalık	3000 adet	2000-2500 adet	1/6 - 7

6.6.5. Taşıyıcılar ve özellikleri

Canlı balıkları işletmeden belli bir yere kayıp olmaksızın emniyetli bir şekilde nakletme zorunluluğu, üreticilerin en büyük problemlerinden birisidir. Bunun için çok çeşitli yöntemler kullanılır. Özel soğutucu vagonlarının kullanılması bu sistemlerden biridir. Burada balığın konulduğu su, benzol veya buharla çalışan kompresörlerle havalandırılmaktadır. Her bölmeye bir lastik hortum yerleştirilir ve bir levzi makarası ile hava çok hassas şekilde üflenir. Değişik kaplarda nakilde oksijen tüpleri ile yağsız membranlı kompresörler kullanılmaktadır.

Balık nakli için özel olarak imal edilen bütün vasıtalarda devridaim pompası ile suyun dolaşımı sağlanmaktadır. Oksijen çeşitli şekillerde ilave edilir. Su alçak basınç altında depoya geri püskürtüldüğü gibi yüksek basınç altında bir havalandırma borusu vasıtasıyla da pompalanır. Ayrıca yağsız membranlı kompresör ile basınçlı hava da verilir.

Balık naklinde kullanılan bazı vasıtalarda oksijeni en iyi şekilde dağıtabilmek için su devridaim yaptırılır ve oksijen takviyesi özel olarak havalandırma sistemi kurulur. Havalandırma sisteminde su basıncı ne kadar yüksekse, oksijen o kadar fazla elde edilir. Pompa, suyu çok çabuk devridaim yaptırmamalıdır. Su fazla dalga yaparsa nakliye kabındaki balıklar, parçalanır. İdeal balık kaplarında oksijen eşit şekilde dağılmalı ve su hareketi çok az olmalıdır. Modern balık nakletme vasıtaları devridaim pompası, soğutma depoları ve havalandırma sistemi ile donatılmıştır.

Yabancı maddelerin dolaşım sistemini tıkamasını ve kokuşarak zehirleyici olmasını önlemek için balık nakledilecek fiçı mutlaka berrak ve temiz su ile doldurulmalıdır.

6.6.5.1. Varillerle alabalık nakli

Petrol ve yağ varillerinin piyasadan ucuz olarak temin edilmesi mümkündür. Varillerin içi zehirli olmayan boyalarla boyanarak balık taşımaya uygun hale getirilir. Uygun bir havalandırma borusu monte edilir. Dalgalanmayı en aza indirmek için, varil, üst kısmında 7,5 cm boşluk kalıncaya kadar doldurulur.

6.6.5.1.1. Varillerle balık naklinin faydaları

1. Yüksek ve eni oldukça dar olan taşıyıcılar su hareketini azaltıcı ilave yapıtlara ihtiyaç göstermezler.
2. Alan küçüldüğü için, basit havalandırma sistemi yeterlidir.
3. Yükseklik normal olarak oksijenlenmeyi sağlar.
4. Yuvarlak variller araç üzerine kolayca yerleştirilebilirler.
5. Yuvarlak taşıyıcılar aynı hacimdeki diğer taşıyıcılara nazaran çevre sıcaklığından daha az etkilenirler.

6.6.5.1.2. Varillerle taşıma kapasitesi

200 litrelik varillerin 180 litresine balık ile su doldurulur. Dakikada 2,5 litre oksijen verildiğinde aşağıdaki stoklama düzeyi uygulanır (Çizelge 6.10).

Çizelge 6.10. Varillerle taşıma kapasitesi

Balık büyüklüğü	Toplam balık ağırlığı kg	Balık ağırlığının su ağırlığına oranı
5-6'ya 450 g gelenler	27	1:5,6
1-4'ü 450 g gelenler	22,5	1:7
Her biri 450-800 g gelenler	18	1:9

Sıcak havalarda daha önce belirtilen tedbirler alınarak su sıcaklığı düşürülür. Klorlu sulardan yapılmış buz kullanılmamalıdır.

Seyahatler arasında taşıyıcı kaplar tamamen boşaltılır ve temizlenir. Taşıyıcıdaki su balıkların konulacağı sisteme dökülmez.

6.6.5.2. Su tankları ile alabalık nakli

Su tankı veya tankları kamyonlara yerleştirilir. Taşınacak balığın miktarına göre, kamyonun ve tankların büyüklüğü değişir. Su tankları demir, alüminyum ve polietilenlerden olabilir. Son zamanlarda en çok kullanılan polietilenden yapılmış olanlardır. Su tankları çift cidarlı olursa, hava geçirmeyeceğinden suyun ısısının değişmemesini ve nakilde emniyeti sağlar. Tanklarda üstten doldurma ve alttan boşaltma kapakları olmalıdır. Bu tip nakilde, en çok oksijen tüplerinden faydalanılır. Oksijen tüplerinin ağzında oksijen miktarını ayarlayan regülatörler vardır.

Hava kompresörü ile oksijenlendirme oksijen tüpü kadar etkili değilse de, sudaki karbondioksidin uzaklaşmasında faydalıdır.

Su sıcaklığı 10-11°C olursa 130-150 gramlık alabalıklardan, suyun % 30 kadarı, 12 saat süre ile taşınabilir.

7. HASTALIKLARDAN KORUNMA

Alabalık işletmelerinde görülen bazı hastalıklar az veya (çok daima belli zamanlarda ortaya çıkmaktadır. Tecrübeli yetiştiriciler, erkenden hastalığı tanır, uygun olan koruyucu tedbirleri alır ve veteriner hekimi durumdan haberdar eder. Bu nedenle yetiştiricilere hastalıkları tanıtıcı ve koruyucu tedbirleri kapsayan genel bilgi verilmiştir.

7.1. Hastalık Belirtileri

7.1.1. Balık sürüsündeki değişiklikler

Hasta balığın normal davranışı ve görünüşü değişiktir. Bu gün için tek başına bir belirti ile hastalığı tayin etmek maalesef mümkün değildir. Hasta balıklarda iştahsızlık görülür ve havuz içindeki dağılışı normalden farklı olur. Hasta balıklar suyun sathı yakın kısmında, kıyıda, su akıntı başlangıcında veya çıkışında toplanırlar. Su içerisinde ok gibi fırlarlar, ekseniye kıyıya karşı giderler. Spiral şeklinde dönerler, sallanırlar, titrerler ve dengelerini kaybederler ve suda serserim serserim dolaşırlar. Genellikle uyuşuk, tembelen, zayıf ve mukavemetsiz olurlar.

Balığın durumundaki bu değişikliklerin yanında hastalığın göze görülebilen belirtileri de vardır. Bunlar kısmen harici, kısmende iç organlarda görülür.

7.1.2. Balık vücudunun dışında görülen değişiklikler

1. Vücudun tamamında veya bir kısmında görülen renk değişimleri hastalığa işarettir. Renk açılması bakterilerin meydana getirdiği hastalıktır. Renk koyulaşması, gıda noksanlığı ve düzensiz rasyonlarla beslenme sonucu görülür.
2. Vücutta kemirilmiş kısımlar, başta ve yüzgeçlerde yaralar hastalık belirtileridir.
3. Vücut ve solungaçlarda kabarmalar, solungaçın mukusu kaptanması ve solungaçın açılması bakteriler ve protozooların meydana getirdiği hastalıktır.
4. Patek - göz, (Ekzoftalmus) hastalığında göz yuvasından dışarı fırlar. Balık yüzerken bile görülebilir. Bakterilerin meydana getirdiği vibriosis hastalığı olarak bilinir.
5. Kanamalar, parazitlerin sebep olduğu hastalıktır. Vücut yüzeyinde ve solungaç da kanama görülür. Hastalığa bakteri sebep olduğunda solungaçın bağlantı yerinde ve üstte kan sızıntısı görülür.
6. Gözün beyazlaşması ve körlükte, balık havuzun dibinde hareketsiz durur. Sebebi yetersiz beslenmedir.
7. Vücut üzerinde küçük lekeler ve kistler.

7.1.3. Balığın iç yapısında görülen değişmeler

1. Bazı organlarda renk değişmeleri (Soluk karaciğer veya böbrekler),
2. Organ veya dokuların kanaması,
3. Şişkinlikler (devamlı su yüzeyinde kalanlarda),
4. Organların ve kasların yapılarındaki değişiklikler,
5. Karın boşluğunda iltihap toplanması,
6. Yaralar.

7.2. Bakterilerin Sebep Olduğu Harici Hastalıklar

7.2.1. Solungaç hastalığı

Bu hastalığın amilinin *Chondrococcus columnaris* bakterisi olduğu tahmin edilir. Su sıcaklığı 13°C den fazla olduğundan ve balıklandırmanın fazla olduğu durumlarda bu hastalık ortaya çıkmaktadır. Solungaçların kabarması ve sümüksü bir madde ile birbiri üzerine yapışması ile hastalık kendini gösterir. İleri devrede hastalıklı yerler kanar. Ağız organları erir. Balıklar halsizleşir ve akıntı yönünde ızgaranın önünde asılı durur, su yüzeylerinde hareketsiz kalır ve yem almaya gitmezler. Bazen solungaç dokuları tahrip olur. Solungaç gri - beyaz bir görünüm alır ve bir çok solungaç çıkıntısı kaybolur. Çoğu kez solungaçların sadece bir tarafı hastalanmaktadır. Solungaç hastalığı en çok 5 grama kadar olan yavru balıklarda görülür.

1. Solungaç hastalığının tedavisinde bakırsulfat, malahtit yeşili ve sulfamerazin kullanılır. Hastalıklı balıklar seyreltik bakır sulfat çözeltisinde banyo ettirilir veya kısa bir süre kesif eriyiğe daldırılır. Bir iki dakikalık daldırma banyosu için 1 : 200'lük bakır sulfat eriyiğı kullanılır. Bakır sulfatta tedavide başarı, hastalığın erken teşhisine ve hemen mücadele edilmesine bağlıdır.
2. Hasta balıklar 1/15000 oranındaki malahtit yeşili eriyiğine 1-2 saniye batırılır.
3. 1.000 kg balık için yeterli yeme 22 gram sulfamerazin katılarak 5-10 gün yenilir.

7.2.2. Frankulosis

İşletmelerde ve doğal kaynaklarda çok büyük kayıplara sebep olur. Gökkuşağı alabalıkları Frankulosis'e daha dayanıklıdır. Bununla birlikte gökkuşağı alabalıkları hiç bir belirti göstermeksizin enfeksiyon kaynağı olabilmektedirler.

Yaşlı balıklarda vücutta gözle görülebilecek açık yaralar hastalığın belirtilerindedir. Hastalık, kan zehirlenmesinin bir türüdür. Bakteriler kılcak damarlarında toplanarak kanı pıhtılaştırmakta ve buradan civardaki dokulara sıçrayarak onları da enfekte etmektedir. Hastalık belirtileri olan yara ve şişkinlikler, deri üzerindeki kırmızı kabarcıklar çıplak gözle görülürler. Hastalık ne kadar ilerlerse o kadar büyür, yaralar ve balığın vücudunda çukurluklar meydana gelir.

Bakteriler kanı pıhtılaştırarak ekseriya solungaçları tahrip etmekte, bağırsakların iltihaplaşmasına, kan ve akıntı meydana gelmesine sebep olurlar. Özellikle yavru balıklarda dalak büyür ve kırmızımsı bir görünüm alır. Böbrekler pelte gibi yumuşak bir hal alır.

Çoğu kere hastalık belirtileri yeterince tanınmadan alabalıklarda ölüm meydana gelebilir. Örneğin, yavru balıklarda yegane belirti bunların koyu gölgelik yerleri tercih etmeleridir.

Frankulosis hastalığının mücadelesinde her 100 kg alabalık için verilecek günlük yeme 17.5 g sulfamerazin karıştırılır ve ölüm görülmeyene kadar tedaviye devam edilir.

7.2.3. Vibriosis hastalığı

Bu hastalığa *Vibrio anguillarum* sebep olur ve kızıl hastalığı olarak da adlandırılır. Genellikle 5 aylık ile 1 yıllık alabalıklarda görülür. Ölüm oranı yüksek olması nedeniyle tehlikeli bir hastalıktır. Vücutta içi irinle dolu şişkin kısımlar bulunur. Yüzgeç bağlarında kan görülür. Gözbebekleri dışarı fırlar, anüs genişler ve vücut rengi siyahlaşır. Dalak şişer, böbrek erir, bağırsaklar iltihaplanır ve sarı bir mukusla kaplanır.

Tedavi için balıkların yemine, yemin % 2'si kadar Furazolidone veya % 03 kadar terramycine katılarak 1 hafta yemilir.

7.3. Tek Hücrelilerin Sebep Olduğu Harici Hastalıklar

7.3.1. Kostiasis:

Costia necatrix kamçılı küçük bir hayvan türü olup ekseri alabalık işletmelerinde görülür. Parazitle enfekte olmuş balıkların tedavisi zamanında yapılmazsa büyük kayıp meydana gelir.

Vücut üzerinde ve yüzgeçlerde mavimsi veya kahverengimsi pas şeklinde lekeler hastalığın belirtileridir. Parazitler yapışkan deri üzerinde ve yüzgeçlerde bulunur. Balıklar 1:500 lük, havalandırılan sirke asidi eriyiğinde bir iki dakika tutulur veya 1:400 lük formaldehit çözeltisi ile bir saat banyo edilebilir. Malahit yeşili de tedavi maksadıyla kullanılır.

7.3.2. Ichthyophthiriasis hastalığı

Bunun sebebi *multifiliis* adlı tek hücreli kirpikli hayvandır. Balık üreticilerinin çoğu bu hayvanı tanır. Bütün tatlı su balıklarına musallat olur ve özellikle sıcak sularda gelişir.

Bu parazit enfekte olan balıklar, parlak görünümüdürler, su girişine doğru dururlar. İleri safhada vücudun üst kısmında yuvarlak, küçük beyaz kabarcıklar görülür. Aşırı parazitlenmede parazitler, balık üzerinde yığınlar ve muntazam olmayan lekeler oluştururlar. Parazit solungaçlarda münferit olarak bulunur ve şekilleri ovaldir. Kesin teşhis için, mikroskop muayenesi gereklidir.

Hastalık amilinin hayat dönemleri çok komplike bir durum göstermektedir. Su içerisinde yüzen serbest tipleriyle mücadele için 1 : 4000'lük formaldehit ile bir saatlik banyo başarılı sonuç vermektedir. Balığın derisine kendisini tespit etmiş parazitler, balıklara zarar vermeden, başarılı mücadele edilememektedir. Parazitler zamanla terk ettiklerinden, suda serbest halde buldukları dönem en iyi mücadele dönemidir.

En iyi tedavi şekillerinden birisi, balığı süratli akan suya bırakmaktır. Ölü balıklar muntazam olarak ayıklanmalı ve kapların dibi mümkün olan her fırsatta temizlenmelidir. Parazit, balığı terk eder etmez, parazitsiz bu balıklar hemen uzaklaştırılır. Parazitler form su sıcaklığına bağlı olarak 10 gün ile 5 hafta arasında bir süre balık bünyesinde kalmaktadır. Su ısısı ne kadar yüksekse bu süre o kadar kısa olmaktadır. Ichthyophthiriosis hastalığı ile enfekte olmuş havuz, sıhhatli balıklar havuzlara yerleştirilmeden önce birkaç gün süreyle kuru bırakılmalı veya havuz formaldehit ile dezenfekte edilmelidir.

7.3.3. Oktomitüs

Tek hücreli Hexamita salmonis'ini alabalıkların sindirim organlarında meydana getirdiği hastalıktır. Hasta hayvanlarda ishal görülür ve zayıflayarak toplu iğne görünümü alırlar. Derinin bazı kısımları siyahlaşır. Hastalığın mikroskop yardımıyla tespiti gerekir. Hasta balıklar 2 ilâ 4 gün % 0,2 lik Calomel kapsayan yemle beslenirler. Calomelin balıklara zehir etkisi olması nedeniyle, son yıllarda yemlere % 0,2 Carbarsona karıştırılmasından daha iyi sonuçlar alınmış bulunmaktadır. Bu konsantrasyondaki Carbarsona balıklar için zararsızdır. Aynı maksatla Fumagillin (Fumidil) % 02 düzeyinde yemlere katılır.

7.4. Bitkisel Parazitler

Balıklar ve balık yumurtaları çeşitli mantarlar tarafından enfekte olmaktadır. Saprolegnia parasitica genellikle yaralar üzerinde gelişir ve orada gri-beyaz renkte kürkümsü şekilde bir pas teşekkül eder. Genel olarak, takriben 16-60 saniye süreyle 1 : 15000 lik malahit yeşili eriyiğine daldırılarak yapılan banyodan iyileştirici sonuç alınmaktadır. Yumurtalar için 1/250000 düzeyindeki eriyik kuluçkalığı 1 saat süre ile verilir.

7.5. Virus Hastalıkları

7.5.1. I. P. N. (Infectious pancreatic necrosis)

Viruslar yoluyla meydana gelen enfeksiyonlar böbrek şişkinlikleri ve karaciğer enfeksiyonu şeklinde görülür. Üreticilerce alabalık sağım hastalığı olarak isimlendirilen bu hastalık yeterince bilinmemektedir.

Yumurta yoluyla fevkalâde hızlı yayılma tehlikesinden dolayı burada tanımlanmasında yarar vardır.

Bu hastalık en fazla larva ve yavrularda görülür. Kayıp bazan % 90 a kadar çıkmaktadır. Yetişkin balıklarda aynı şekilde hastalanmakla beraber zarar

nispeti bu kadar yüksek olmamaktadır. IPN atlatmış olan balıklar virus taşımaya devam ederler.

Bu hastalığa en hassas olanlar dere alabalıklarıdır. Fakat diğer alabalıklarda bu hastalığa tutulabilirler. Hastalık, balıktan balığa direkt olarak veya yumurta ile bulaşmaktadır. Bugüne kadar IPN ile mücadele için kimyasal veya tıbbi ilaçlar yapılmamıştır. Bu nedenle yumurta ve balıkları hastalığın bulaşmasından korumak için gerekli önlemler araştırılmalıdır.

Bugün, balıklar daha uzaklara nakledilmekte, üreticiler daha intensif çalışmakta ve işletme sayısı giderek artmaktadır. Mevcut tehlikeden dolayı bu nevi yumurta satın almalarında dikkatli davranılmalı hatta mümkün olursa yumurtaların alımından tamamen vazgeçilmelidir.

IPN'ye yakalanmış balıklar huysuzlaşırlar ve burğu gibi dönerek veya gelşi güzel yüzerler. Bu çeşit hareketlerin sonunda bazen ölümler olmaktadır. Mide ve barsakları yem yemiş gibi şişmekte ve açık renkli veya beyaz salya meydana gelmektedir. Dalak ve karaciğer rengini kaybetmektedir.

Kesin teşhis için mutlaka bulaşma (aşılama) denemeleri yapmak icabettir. Ayrıca, salya bezleri, kan hücreleri, böbrekler ve kaslarda mikroskopla tipik hastalık amili tespit edilmelidir.

7.5.2. V.H.S. (Viral haemorrhagic septicaemia) (Viral hemorajik sepsis)

Bu hastalık bir yıllık alabalıklarda Şubat-Nisan ayları arasında görülür. Hastalığın ilk devrelerinde vücut rengi koyu kahverengi olur ve gözlerden biri fırlar ileri saftada vücut kendi siyahlaşır ve gözlerin ikisinde dışarı fırlar. Bu devreden sonra balık suda dairesel çizerek yüzer, göbek kısmı içeri çöker ve göz etrafında kan toplanır. Tedavisi yoktur.

7.5.3. Whirling hastalığı

Bu hastalığa Myxosoma cerebralis sebep olur. Larvaların yeme başlamasından 2-3 hafta sonra kendini gösterir ve ölüm başlar. Kuyruk siyahlaşır, sırt kemiği eğrilir, baş anormal şekil alır ve balık daire çizerek döner. Tedavisi yoktur. Hastalık havuzda görülürse, bütün balıkların öldürülüp yakılması tavsiye edilir.

7.6. Beslenme Bozukluğundan İleri Gelen Hastalıklar

Beslenme bozukluğundan ileri gelen hastalıkların sebebi yemde mevcut faydalanabilir besin maddelerinin eksikliği, fazlalığı ve oranlarının düzensiz olmasıdır. Böyle hastalıklar genellikle tedrici olarak başlar. Gerçek besin maddesi kritik seviyeye inince hastalık belirtileri görülür. Diğer taraftan besin maddeleri yeterli ve düzenli oranda olmasına rağmen, az veya çok yemleme de hastalıklara sebep olur.

7.6.1. Troid (Thyroid) tümörü

Troid tümörünün sadece balık yetiştirme yerlerinde görülmesi bu hastalığın iyod eksikliğinden ileri geldiğini gösterir. Troid tümörünün günümüzde az görülmesinin nedeni, karma yemlere iyodlu tuzların katılmasıdır.

Balıklardaki normal troid bezleri memelilerininkine benzer. Tümörlerin ilk belirtisi ağzın tabanında kırmızı bölgenin görülmesidir. Daha sonra tüm ağız tabanı ve solungaç bölgesinde gelişmesine devam eder. Büyüdükçe solungaç kapaklarını kaldırır.

Alabalıklarda kötü tabiatlı olmayan troid tümörlerinin gelişmesini durdurmak için alabalık yemlerine veya sularına iyod katılır. Her kg alabalık yemine 0.6 mg iyod karıştırılması alabalıklarda iyod yetersizliğini önler (WOODALL ve ark. 1984).

7.6.2. Solungaç hastalıkları

Rasyonlarda pantotenik asit yetersizliği alabalıklarda solungaç hastalıklarını meydana getirir (WOLF 1945).

Solungaç hastalıklarının belirtileri arasında farklılık yoktur. Solungaç hastalıklarında solunum güçleşir, iştah azalır, balıklar suyun geldiği kısımda toplanır, akıntıya karşı dönerler, rahatsız edilinceye kadar hareketsiz kalır ve birbirlerinden eşit uzaklıkta dururlar. Eğer tanklar ve havuzlar arka arkaya sıralanmış ise, belirti en arkadakinde başlar. Eğer su metabolizma artıkları ihtiva ediyorsa ve oksijen yetersizliği varsa balık zayıflar ve akıntı ile aşağıya doğru sürüklenir.

Solungaç hastalığı balıklarda solungaç filamentlerinin bir araya toplanıp kaynaşmasına, solungaçların renksiz görünmesine ve solunum yetersizliğine sebep olur.

Alabalıkların solungaç hastalığından korunması için, her kg yemde, 0.97-1.25 mg pantotenik asit bulunması gerekir. Karaciğer, bira mayası süt tozu iyi pantotenik asit kaynaklarıdır.

7.6.3. Anemi

Anemi, eritrosit ve hemoglobin değerlerindeki düşüşle karakterize edilir. Beslenme yetersizliğinden ileri gelen anemi esas olarak yemlerde kan yapacak gerekli vitaminler, mineraller ve aminoasitler yetersiz bulunmasından ileri gelir. Bunlar rasyonlara düzenli verildiğinde anemi görülmez. Beslenme bozukluğu hastalıklarının hematopoetik organlara etkisiyle de beslenme bozukluğu anemisi görülür. Bütün hastalıkların ileri safhası anemiye sebep olur.

7.6.4. Vitamin yetersizlik veya fazlalığının meydana getirdiği hastalıklar

Bu konuda geniş bilgi vitamin ihtiyaçları kısmında verilmiştir.

7.6.5. Karaciğer ve böbrek bozuklukları

Alabalıklar hassas olduklarından kötü beslenmeler de karaciğer bozuklukları ve böbrek şişkinliği meydana gelir.

Bozulmuş balık, ipekböceği krizaliti, balık unu ve et - kemik unları kapsayan düzensiz rasyonlarla beslemede alabalıklarda karaciğer yağlanması şeklinde bozukluklar görülür. (KAWATSU, 1964).

Bozulmuş yağlı ipekböceği krizaliti ile beslemelerde karaciğerde yağlanma, çok verildiğinde anemi ve ölüm görülür. Yağı alınmış ve bozulmamış krizalitlerle beslemede bunlara rastlanmaz. Böyle bozulmuş yemlere tokofrol katılmasının, yukarıda belirtilen arazileri ve anemiyi önlediği bildirilir (KAWATSU, 1964).

Beslenmeden ileri gelen karaciğer ve böbrek bozukluklarında alabalıklarda iştah azalır, hasta balık diğerlerinden ayrılır ve kıyıya yakın yüzer. Hasta balıklarda sırt hattı koyulaşır veya tamamen siyahlaşır. Bazen karında şişlik görülür. Solungaçlar soluk renklidir ve alabalık ani sıçramalar yapar.

Balık vücudu açıldığında midenin şiştiği, midenin nötr veya 6-7 pH da bir sıvı ile dolu olduğu görülür. Normal olarak mide de pH 1-4 arasındadır. Barsaklar san bir mukozla ile doludur. Karaciğer soluk, sarı veya sarı-gri renklidir. Böbrek dalgali görünüşlü şişkin ve hemorajiktir. Solungaçlar hemen hemen renksizdir.

Bunları önlemek için, alabalık yemlerinde aşırı yağ kullanılmamalıdır. Rasyonlara sert yağların ve bozulmuş yağların katılmasından sakınılmalıdır.

7.6.6. Visceral granuloma

Hastalığın rutubetli ve küflü yemlerin yenmesiyle meydana geldiği bildirilir (WOOD ve ark. 1955). Gökkuşuğu alabalığı bu hastalığa diğerlerinden daha dayanıklıdır. Genellikle bir yaşındaki balıklarda görülür. Balıklar zayıflamaya başlar ve ikinci yıl nadiren yaşarlar.

Hastalık önce midede başlar ve bağırsağın son kısımları hariç diğer iç organlara yayılır. Bu hastalıktan etkilenen böbrek şişer çeşitli açık-gri renkte nodüller ihtiva eder. Alabalık bu durumda genellikle anemiktir ve ölüm anemiden meydana gelir.

7.6.7. Açlığın meydana getirdiği arazılar

Eğer balıklar yaşama payının altında beslenirse açlık başlar ve vücut ağırlığı azalır. Açlığın meydana getirdiği arazılar pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. 8-12°C de 14 hafta aç bırakılan alabalıklar ağırlıklarının % 40'ını kaybederek yaşamını aktif bir şekilde devam ettirebilirler (BROWN 1957). Açlık uzun süre devam ettiğinde çenelerde bozulma görülür.

7.7. Çevrenin Meydana Getirdiği Hastalıklar

Alabalıklar hassas balıklar olduklarından yaşadıkları ortamın normalden farklılaşması ile hastalıklara kolayca yakalanırlar. Deterjanlar, fenoller, pestisidler, yağ, petrol, metal tuzları ve boya maddeleri belli bir dozdan sonra alabalıklar için öldürücü etkiye sahiptirler. Bunlara balıkların tolerans değerleri 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve tüzüğünde detaylı olarak verilmiştir.

7.7.1. Deterjanlar

Deterjanlar, zehir etkisi ve balığın zindeliğini azaltması bakımından önemli zararlı maddelerdir. Deterjanlar alabalığın koruyucu sümüksü madde tabakasını ve solungaç epitelinin dış fonksiyonunu tahrip ederler. Deterjanlara maruz kalmış alabalıklarda solungaçlarda şişmeler, kanamalar görülür.

Sudaki deterjan miktarı 5 mg/lit olduğu durumda, 35 gün sonra, yumurta hücreleri membranlarının tahrip olması nedeniyle yumurtalar ölür.

7.7.2. Fenol ve benzeri maddeler

Yağ ve petrol ürünleri balık için ilk planda dışı etki eden zehirlerdir. Bu maddeler solungaç ve deri üzerindeki sümüksü maddeyi tahrip ederler. Yüksek dozda fenol olan sularda şiddetli zehirlenme etkileri görülür, 0.2 mg/litlik seyreltik düzeyleri bile balıklar için zararlıdır.

7.7.3. Pestisidler

Pestisidlerin alabalık üzerine etkileri genellikle öldürücüdür.

7.7.4. Yağ ve petrol

0.3 ppm. yağ ve petrol alabalıkların ölümüne sebep olur. Bunlar alabalıkların solungaçlarına yapışarak solunumu engellerler.

7.7.5. Dezenfektan maddeler

Belirli dozları balıkları hastalıklardan korumasına rağmen, düzensiz kullanıldıklarında ölümlere sebep olurlar. Çok defa işletme sahipleri havuzlarını dezenfekte ederler. Genellikle bu işi yumurta ve yavru koymadan önce yaparlar. Dezenfektan maddelerden en önemlisi malahit yeşilidir. Daha önce belirtilen dozları muhtelif balık parazitlerini yok eder. Alabalıklar 0.3 mg/lit dozdaki malahit yeşilinde ölürler. Bazıları alışkanlık kazanarak 4 mg/lit ye kadar dayanabilirler. Bakır sülfatın 0.143 mg/lit lik dozu da alabalıklar için öldürücüdür.

Su kaynağı ve depoların temizliğinde klorlu temizleyiciler kullanılırken bilhassa dikkatli olmalıdır. Klor bir solunum zehiri olarak bilinir. Klor zehirlenmesinden dolayı arazılar, titreme, deri ve solungaçlarda kansızlık ve artan bir sarıktır. Gözler göz çukuruna kaçır ve nefes almada güçlük çeker. Alabalıklar klorlu içme suyunda hemen ölürler. 0.3 mg/lit serbest klor balıklar için öldürücüdür.

7.7.6. Metal tuzları

Suyun mineral yapısının canlı organizmalar için anlamı büyüktür. Bununla beraber belirli dozdan sonra bazı mineraller alabalıklar için zehir etkisi yaparlar. Bununla birlikte mineral elementlere olan ihtiyaç ile zararlı dozlar hakkında kesin bilgi yoktur. Sadece 1380 sayılı Su Ürünleri Yasası ve tüzüğünde balıklar için tolere değerler vardır.

Metal tuzlarının balıklarda tahribatı solungaçlarda başlar. Aşırı sümüksü madde ifrazı ile birlikte yığılmalar görülür. Şiddetli tahribattan dokularda büyümeler olur ve sonra epitel tahrip olur ve dökülmeğe başlar. Anemi belirtileri görülür.

Demirin iyonize olmuş tuzları veya çökeltilen hidroksitleri balıkların solungaçlarında toplanır ve zarar verir. 6.5-7.5 pH'de 0.8 mg/l demir balıkların ölümüne sebep olur (DUIJN, 1973).

Mangan demirden daha az zehirlidir. 0.1 g/l mangan bir yıllık alabalıklar için öldürücü dozdur.

Bakır suda çözündüğünde, 0.5 mg/l kadar dozu alabalıktan birkaç saat içinde öldürür. Bakır suda çinko ve kadmiyumla birlikte bulunursa daha küçük dozlarda öldürücü etkiye sahiptir.

Kurşun erimiş halde oldukça zehirlidir. Nötr ve alkali sularda katı kurşun tehlikesizdir. Asit sularda erimiş hali tehlikeli olup 0.33 mg/l dozu alabalıklar için öldürücüdür.

Çözünmüş çinko balıklar için çok zehirlidir. 2-2.5 mg/l çinko dozu alabalıkları birkaç saat içinde öldürür. Çinko sularda bakır veya nikel ile birlikte bulunduğu zehirleyici etkisi daha da artar.

Nikel balıklar için zehirli olup çinko ile birlikte bulunuşu zehirlilik etkisini artırır. 30 mg/l'lik dozu bir yıllık alabalıktan öldürücüdür.

Kadmiyumun zehirliliği bakır ile birlikte bulunduğu daha fazladır. 4 mg/l'lik dozu alabalıkları öldürür.

Alüminyum normal olarak zararsızdır. Alüminyum malzemeler balıkçılıkta emniyetle kullanılır. Erimiş alüminyum tuzları zehirli olup 5 mg/l'si alabalıkları öldürür.

7.7.7. Beton, çimento, macun ve boya maddeleri

Bunlar taze iken alabalıklar için zehir etkisine sahiptir. Kurudukları zaman bu etkileri kaybolur.

7.7.8. Oksijen yetersizliği

Daha öncede belirtildiği üzere alabalıklar akıntılı sularda yaşarlar ve bol oksijene ihtiyaç gösterirler. Alabalığın yaşaması için asgari oksijen miktarı 5.5

mg/lt dir. Bu düzeyin altında oksijen yetersizliği nedeniyle alabalıklar hastalanırlar ve oksijen düzeyi 2.16 mg/lt ye düştüğünde boğulup ölürlür.

Boğulan balıklarda tipik belirti ağzın sonuna kadar açılıp yırtılacak dereceye varması ile solungaç kapaklarının anormal derecede açık kalmasıdır.

Sularda kükürtlü hidrojen, yosun ve su bitkilerinin bulunması oksijen miktarının azalmasına sebep olur.

Oksijen miktarı azaldıkça alabalık sık sık soluk almaya başlar. Oksijen miktarı 10.8 mg/lt iken alabalıklarda solunum sayısının dakikada 60-70 olmasına karşılık oksijen miktarı 2.88 mg/lt düştüğünde bu sayı 140-150'ye yükselir.

Gaz kesesi hastalığı olarak bilinen hastalığın esas sebebi oksijen yetersizliğidir. Bu durumda balığın derisi üzerinde, içinde hava bulunan küçük kesecikler meydana gelir. Bunlara basıldığında zaman zaman gaz kan damarlarına geçer gider. Bu keseler çoğalıp solunum epiteline nüfus ederse balık ölür. Buna kükürtlü hidrojen de sebep olabilir.

7.7.9. Suyun pH'sındaki değişimler

Sudaki pH değişikliğine balıkların dayanma gücü değişiktir. Alabalıklar hassas olmaları nedeniyle küçük değişimlerden bile etkilenirler. Optimum pH dışında kalan alabalıkların solungaçların büyümesi ve yüzgeçlerde lifleşme dıştan görünen araziardır. Alabalıklar için asidite sınırı 4.8 dir.

7.7.10 Tuzluluk

Balıklar vücutlarındaki bir sıvı ile tatlı ve tuzlu sulara belli bir dereceye kadar uyum sağlarlar. Bundan faydalanarak Fransa'da alabalıkların denizde yüzen kafesler içinde yetiştirilmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Alabalık yavruları 7.3 g/lt yoğunlukta tuzlu ortamda zarar görürler.

7.7.11. Sıcaklık değişimlerinin zararları

Doğal yaşam ortamlarındaki sıcaklık değişimleri alabalıkları etkiler. Yapılan araştırmalarda, dere alabalığının 22.5-29 °C ye, gökkuşağı alabalığının 24.5-28 °C ye kadar dayanabildiği tespit edilmiştir.

7.7.12. Klor

Hijyenik nedenlerle nehir suları genellikle klorlanır. Klorlu sularda bulunan balıklarda solungaç yapraklarının rengi sarı ve beyazlaşır. Yüksek dozlarda solungaç epitelleri bozulur ve vücut derisi beyaz görünüm alır. Gözler denniğir, balıklar huzursuzdur. Aktiviteleri azalır, daha az nefes alırlar ve ölürlür. Klora en hassas balık turna ile alabalıktır. Yılanbalığı en dayanıklı olanıdır. Balıkların çeşidine göre öldürücü klor düzeyi 0.3-4 mg/lt arasında değişir.

7.7.1.3. Nitrit ve nitrat

Bu maddeler suların aşırı kirlenmesi veya gübrelerin suya veya toprağa ilavesi ile, suda birikirler.

Nitritler düşük oksijenli sularda bulunurlar. Nitritler sularda 0.001-0.01 g/lt den, nitratlar 0.1-0.3 g/lt den fazla bulunmamalıdır.

Erimiş nitrit ve nitratlar bakır kurşun gibi metallerin suda erimesini kolaylaştırarak balıklar için zehirli ortam yaratırlar.

7.8. Hastalıklardan Korunma Ve Uygulanan Metodlar

7.8.1. İlaçlı eriyikle banyo yaptırmak

7.8.1.1. Daldırma banyosu

Daldırma banyosu kısa süreli olup, oldukça yüksek dozda bir eriyik kullanılır.

Normal olarak ağaç veya plastik tekne kullanılır. Bu tekneye 40 litre su konur ve istenilen dozda kimyasal madde karıştırılarak ilave edilir. Balıklar bir torba ağ ile suya daldırılır ve teknenin içine asılır. Torba, çemberine kadar balık ile doldurulmamalıdır. Aksi takdirde balıklar torbanın üstünden kaçabilirler. Tespit edilen süre sonunda ağ dışarı çıkarılır. Tekne içerisine eriyik damlaması kesilince balıklar taze suya bırakılırlar. Banyo edilmiş olan balıklar önceden yıkanmış ve dezenfekte edilmiş kaplara alınır.

7.8.1.2. Uzun süreli banyo

Tedavi amacıyla balıklar uzun süre, düşük yoğunlukta kimyasal eriyik ile teknede veya havuzda banyo yaptırılabilir. Havuzda banyo yaptırmak için suyu kesmek ve havuzdaki su miktarını tam bilmek gereklidir. Havuzdaki suyun miktarına göre kimyasal madde (ilaç) ilave edilir. Belirli süre içerisinde balıklar su içerisinde tutulurlar. Tedavisinin süresi su sıcaklığına, balıkların durumuna, kullanılan ilaca ve seçilen doza göre ayarlanır. Banyo esnasında suyun havalandırılması gerekir.

Teknelere, havuzlara ve kanallara akan su içerisine de ilaç karıştırılabilir. Bunun için akan su miktarı, havuz hacmi ve ilacın yoğunluğu önceden tayin edilmelidir. Hatayı önlemek için küçük bir teknede ön deneme yapılması zorunludur. Su kanallarında su seviyesi düşürülür ve akan su ile eksilen doz kadar eriyikten banyo süresince ilave edilir.

7.8.1.3. Dezenfeksiyon

Zaman zaman kullanılan araç ve gereçleri dezenfekte etmek gereklidir. En iyi ve aynı zamanda oldukça ucuz dezenfektan madde klordur. Balıkçılık araç ve gereçleri 200 mg/lt lik, eriyikle 60 dakika süre ile dezenfekte edilir. Litreye 100 mg. bulunduğu dezenfeksiyon saatlerce devam eder. Klor kesafeti organik

maddeler, çamur (bulaşık), ve bitki artıkları nedeniyle azalır. Bu nedenle dezenfekte edilecek aletler klorla muameleden önce temizlenmelidir.

Alabalıklar için, klor zehirlidir. Klor eriyiği boşaltılmadan önce mutlaka nötrleştirilmelidir. Nötrleştirme için 200 mg/l'lik her bir litre klor eriyiği için 1.5 g Sodyum tiosulfat gerekir. Klor'un tamamen nötralize olup olmadığını özel ayraç kağıdı ile saptamak mümkündür. Klor en iyi sodyum hipoklorid olarak satın alınır. Sıvı toz durumunda da satın alınabilir.

7.8.1.4. Banyoda kullanılan ilaçlar

7.8.1.4.1. Tuz

Tuz tek hücreli parazitlere karşı koruma ve tedavide kullanılır. Balıklar tuz eriyiğinin % 3 lük düzeyinde 30 dakika, % 5 lük de 15 dakika ve % 10 lükta 10 saniye tutulur.

7.8.1.4.2. Malahit yeşili

Genellikle balık yumurtalarına herhangi bir hastalık bulaşmasını önlemek için kullanılır. 1/250.000-1/300.000 yoğunluğundaki eriyikle 1 saat süreyle yumurtaların banyosu mantarlaşmayı önler.

Küçük balık ve larvaların malahit yeşili ile banyosunda 1/15.000 lik eriyik 10 saniye müddetle kullanılır. 10 gramdan büyük balıkların banyosunda 1/500.000 lik eriyikler kullanılır.

Malahit yeşili değdiği yeri boyadığından ve kolay erimeydiğinden önceden 1/200 lük bir eriyik hazırlanır ve seyreltik eriyiklerin hazırlanmasında bu eriyikten faydalanılır.

7.8.1.4.3. Formalin

Formalinin deriyi soyması ve pis kokması nedeniyle dikkatli olunmalıdır. 1/4.000 lik eriyiği ile 1 saat banyo yaptırılır. Costia ve protozolar için kullanılır.

7.8.1.4.4. Bakır sülfat

Bakır sülfat, solungaç hastalığı ve Columnaris hastalığında kullanılır. Larvalar 1/2000 lik eriyik ile 1-2 dakikalık banyo yaptırılır. 3 dakikeden fazla süreyle banyo yaptırılrsa, ilaç zehir etkisi yapar. Solungaç hastalığı için 1 ve Columnaris için 3-5 günde 1 banyo yeterlidir.

7.8.1.4.5. Nitrofurazon

Bakteriyel hastalıklara, sıyrıklara ve aşınmalara karşı kullanılır. 500 litre suda 6 gr nitrofurazon eritilerek hazırlanan banyoda balıklar 80 dakika tutulur. Tehlikeli bir ilaç değildir.

7.8.2. Yemle ilaç verme

Bu sistem bakteriyel hastalığa yeni yakalanmış ve yem alabilen balıklara uygulanır. Yeme karıştırılan bazı önemli ilaçları inceleyelim.

7.8.2.1. Sulfanamidler (Sulfanamide)

Bu grup ilaçlar vibrio, frunkulosis, columnaris ve barsak parazitleri için kullanılır. Bu grupta balıklar için kullanılanlar sülfamerazin, sulfametazin, sulfaguonidin, v.s. dir.

Bu ilaçlardan, 1000 kg balık için, ilk gün 20 g müteakip 7 gün 10'ar gram verilir. İlaç karıştırılan yem hamur haline getirildikten sonra doğranıp balıklara verilir, ilacın tesiri 4-5 gün sonra kendini gösterir.

7.8.2.2. Antibiyotikler

Antibiyotikler vibrio ve furunkulosis hastalığına karşı kullanılır. 100 kg balık için 2 gram hesaplanır yeme katılır.

8. DEĞİŞİK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN EKONOMİK MUKAYESESİ

8.1. Kafes, Kanal, Havuz ve Ağ Bariyerli Sistemlerinin Mukayesesi

Kafesler ve kanallarda üretim oldukça yoğun yetiştiriciliğe dayanır. Bu metodlarda yüksek stoklama yapılır ve yem tamamen dışardan verilir. Doğal yemin etkisi hemen hemen yok gibidir. Havuzlarda üretim entansif, ekstansif veya ikisinin kombinasyonu şeklinde olur.

Balık üretiminde en çok uygulanan üç metodun mukayesesi verilerin en çok bulunduğu kanal yayını (*Ictalurus punctatus*) işletmeleriyle yapılmıştır (Çizelge 8.1).

8.1.1. Tesis giderleri

Her üç üretim metodu tesis giderleri bakımından incelendiğinde kanal sistemlerinin en fazla ve kafes sistemlerinin en az tesis giderine ihtiyaç gösterdiği görülür. Ağ bariyerli havuzlar ekstansif sistemde, her yıl en fazla amortisman gideri gerektirir. Kanalların beton yerine toprak olarak inşa edilmesi ilk tesis giderini azaltır, bakım ve işçilik giderini artırır. Ağ bariyerli havuzlarda sentetik ağ yerine daha uzun ömürlü materyalden bariyer yapıldığında yıllık amortisman gideri azalır (Çizelge 8.1).

Çizelge 8.1. Kafeslerde kanal ve ağ bariyer havuzlarda üretim tesisinin giderleri

Kafesler	Yatırım gid. US \$	Yıllık gid. US \$	%
1- Kafesler, 50x100 \$ 3 yıl, amortisman	5.000	1.666	8.5
2- Servis binası, 20 yıl amortisman	5.000	260	1.0
3- Kayık, motor, 5 yıl amortisman	1.500	300	1.2
4- Yıllık faiz, %8	11.500	2.764	10.8
Kanallar			
1- Arazi, 2 ha, 20 yıl kira	2.000	100	0.4
2- 8 adet kanal yapımı, 25 yıl amortisman	40.000	1.600	6.2
3- Hizmet binası, 20 yıl amortisman	50.000	250	1.0
4- Yıllık %8 faiz	47.000	1.958	7.8
		3.908	15.2
Ağ bariyerli havuzlar			
1- Ağ bariyer, 4 yıl amortisman	8.000	2.000	7.3
2- Hizmet binası, 20 yıl amortisman	5.000	260	0.9
3- Kayık, Motor, 5 yıl amortisman	1.500	682	2.5
4- Yıllık %8 faiz	14.500	3.232	11.8

8.1.2. İşletme giderleri

İşletme giderleri içinde yavru, yem, işçilik ve diğer giderler ana kısımları oluşturur.

8.1.3. Yavru giderleri

Yavru giderleri her üç yetiştirme yönteminde de aynıdır.

Çizelge 8.2. Kafesler, kanal ve ağı bariyerli havuzlarda 50.000 adet kanal yayama üretimi için işletme giderleri (180 gün süreyle besleme ve 800 g ağırlıkta hasat).

	Kafes		Kanal		Ağı bariyerli havuz	
	Yıllık	%	Yıllık	%	Yıllık	%
İşletme giderleri						
1- Yavru balık, 30 g x 50.000 x 0,06 US \$	3.000	11,8	3.000	11,8	3.000	11,8
2- Yem, 58 ton x 250 US \$	14.500	56,8	14.500	56,3	14.500	53,0
3- İşçilik, h x 2 US \$:	2.360	9,2	1.560	6,5	1.840	6,7
a) Düzenleme ve stoklama						
b) Hasat						
c) Günlük yemleme 6 h x 160						
d) Bakım						
4- Ölüm, %10 ort. 200 günlük 1.000 balık ve yem	700	2,7	700	2,7	700	2,6
5- Taqama, 0,07 US \$ x 30 kmx 180 gün						
6- Yakıt, 4 l/gün x 0,25 \$	336	1,3	336	1,3	336	1,2
7- Bakım gereçleri	160	0,6	160	0,6	160	0,6
8- Kimyasal maddeler	100	0,4	100	0,4	100	0,4
9- Diğer giderler işletme giderlerinin %5	100	0,4	100	0,4	100	0,4
10- İşletme giderlerinin faizi, %	1.083	4,2	1.021	4,0	1.127	4,1
	446	1,2	429	1,6	473	1,7
İşletme giderleri toplamı	22.765	89,2	21.866	94,9	24.136	88,2
Genel toplam	25.529	100,0	25.774	100,0	27.368	100,0
Üretim maliyeti/ kg		0,71		0,72		0,76
Brüt gelir					45.000	
800 g lık 45.000 balık (36.000 kgx1,25 \$)	45.000	19,471	45.000	19,228	45.000	17,632
Net gelir						
İşletme giderleri oranı		76,0		75		64,0
Brüt gelir oranı		43,0		43,0		38,0

8.1.4. Yem gideri

Yem gideri işletme giderleri içinde her üç yetiştirme metodunda da en büyük payı teşkil eder. Ortalama %55,5'dir. Yem rasyonunu en iyi düzenleme ve bölgesel yem maddelerini kullanma yem giderini kısmen de olsa azaltabilir.

Ekstansif üretim yapılan havuzlarda yem gideri ve organik kirlilik azalır.

Çizelge 8.3. Farklı üretim tekniklerine göre giderleri (Furukawa, 1973).

Giderler	Yetiştirme teknikleri		
	Yüzer kafes	Ağ bariyerli sistem	Havuzlar
Üretim olanakları	8	9	8,5
Tamirat	1,5	6,4	4,5
Ücretler	13,5	10,5	11,5
Yavru	6,5	10,9	11,8
Yem	60,0	46,2	49,4
Pazarlama	7,5	11,0	8,8
Diğer	3,0	6,0	5,7

Yüzen kafes sisteminde doğal yemden yararlanma bulunmadığından yem gideri diğer sistemlere göre daha fazla olur.

8.1.5. İşçilik gideri

İşçilik gideri ağ bariyerli havuzlarda hasatın zorluğu nedeniyle diğerlerinden daha fazladır.

8.1.6. Diğer giderler

Diğer giderler, ülkeden ülkeye ve işletmeden işletmeye değişiklik gösterir.

8.1.7. Maliyet

Her kilogram balık üretimi için üretim gideri kafeslerde 0.71 kanallarda 0.72, ağ bariyerli havuzlarda 0.76 US dolardır. Maliyet iklim koşullarının uygun olduğu ülkelerde yılda çift üretim yapılarak %6 civarında azaltılabilir.

Çizelge 8.4. Yılda tek ve çift üretimin maliyete etkisi

Üretim şekli	Yılda bir üretim US \$	Yılda çift üretim US \$	Fark %
Kafesler	0.71	0.67	5.6
Kanallar	0.72	0.67	6.9
Ağ bariyerli havuzlar	0.76	0.71	6.6

8.2. Tekli ve İkili Üretim Sistemlerinin Mukayesesi

Balık yetiştiricileri, balık yetiştiriciliğinde giderek maliyetin artmasına karşılık, balık fiyatlarındaki artışın daha az olması nedeniyle ekonomik üretim metodları üzerinde yoğun çalışmalar yapmağa başladılar. Aynı tesiste Nisan-

Ekim arası kanal yayını ve 15 Aralık-Mart arası ile alabalık üretimi yaparak ikili ve tekli üretimi incelediler (Çizelge 8.5 ve 8.6).

Tekli üretim sisteminde, kanal yayını havuzlarda 4012, kanallarda 2600 ve kafeslerde 4085, alabalık havuzlarda 2720, kanallarda 3787 ve kafeslerde 3755 A.B.D. doları net kar sağlamışlardır.

İkinci ürün sisteminde, yatırımın faizi, yıpranma payı ve vergiler yılda bir defa ödendiğinden, havuzlarda 11416, kanallarda 8885 ve kafeslerde 9040 A.B.D. doları olmak üzere iki ürünün gelir toplamından daha fazla gelir sağlanmıştır (Çizelge 8.5).

8.2.1. Havuzlarda tek üretimin ekonomik analizi

Çizelge 8.5. Tekli ve ikili üretim sisteminde net gelirin mukayesesi, \$, (Brown, 1979).

	Havuzlar	Kanallar	Kafesler
Kanal yayını	4012	2600	4085
Alabalık	2720	3787	3755
Alabalık+yayın	11416	8885	9040

Çizelge 8.6. A.B.D. 4 ha havuzlarda alabalık yetiştiriciliğinin gelir-gider tablosu (Brown, 1976)

Yatırım giderleri	Alabalık	Yayın
Havuz inşası	25.000	25.000
Arazi (4 ha havuz için 5-6 ha)	11.250	11.250
Drenaj borusu	1.300	1.300
Servis binası	600	6000
Bot	200	200
Elden geçirme gereçleri	400	400
Havalandırma	750	750
Kuyu	6.000	6.000
Pompa ve motor	5.000	5.000
Toplam yatırım giderleri	50.500	60.500
İşletme giderleri		
Yavru (80.000x0,2 \$/15 cm alabalık)	12.000	2.400
Yem (23 lbx24,4 \$/t alabalık)	9.827	4.950
Pompa ücreti 111 km ² x 2,84 \$/km ²	315	445
Bakım	50	50
İşçilik (4,5 ay)	500	777
Hasat	1.200	1140
Gübre	0	130
İlaçlama giderleri	150	100
Telefon	20	25
Vergi	50	50
Yatırım giderleri faizi (%6)	3.030	3.030
İşletme giderleri faizi (%8)	550	270
Yıpranma	1.604	1604
Toplam işletme giderleri	29.286	14.980
Maliyet/kg	1.61	0,867
Yem değeri/kg	1.5.1	1.7.1
Brüt gelir (18144 kg x 1,766 \$/kg)		
Toplam yıllık giderler	32.006	18.992
Toplam yıllık giderler	29.286	14.380
Net gelir	2.720	4.012

8.2.2. Kanallarda tek üretimin ekonomik analizi

Çizelge 8.7. ABD Kanallarında Amerikan yayını ve alabalık yetiştiriciliğinde gelir-gider (Brown, 1978).

Yatırım giderleri	Yayın	Alabalık
Havuz inşaatı (2,4 ha)	7.500	7.500
Arazi	5.400	5.400
Kanal inşaatı (112 \$/ha) (20 kanal X: 700)	14.000	14.000
Servis binası	600	600
Gereçler	200	200
Toplam yatırım gideri	27.700	27.700
Yıllık giderler		
Yavru (40.000 x 0,06 \$/12 cm yayını)	2.400	12.000 (60.000 x 0,2)
Yem (28,9 x 209,5 \$/t)	6.270	0,2)
Pompalama gideri (7 ay)	3.514	9.817 (23 lt x 424 \$/t)
Bakım	50	2.259 (4,5 ay)
İççilik (2 h gün x 7 ay x 1,85/h)	777	50
İççilik hasat	380	500 (4,5 ay)
ilaçlama gideri	100	400
Telefon	35	100
Vergi 4,94/ha x 4,6 ha)	24	20
Yatırım faizi %6	1.662	24
İşletme gider faizi %8	368	1982
Yıpranma	812	575
		812
Toplam işletme gideri	16.392	28.219
Maliyet/kg balık	0,949	1,56
Yem değeri/lt	1,71	1,5:1
Brüt kar	18.992	23.006
Toplam yıllık gider	16.392	28.219
Net kar	2.600	3.787

8.2.3. Kafeslerde tek üretimin ekonomik analizi

Çizelge 8.8. 1 m²'lik 80 kafeste alabalık ve Amerikan yayını yetiştiriciliğinde gelir-gider (Brown, 1979)

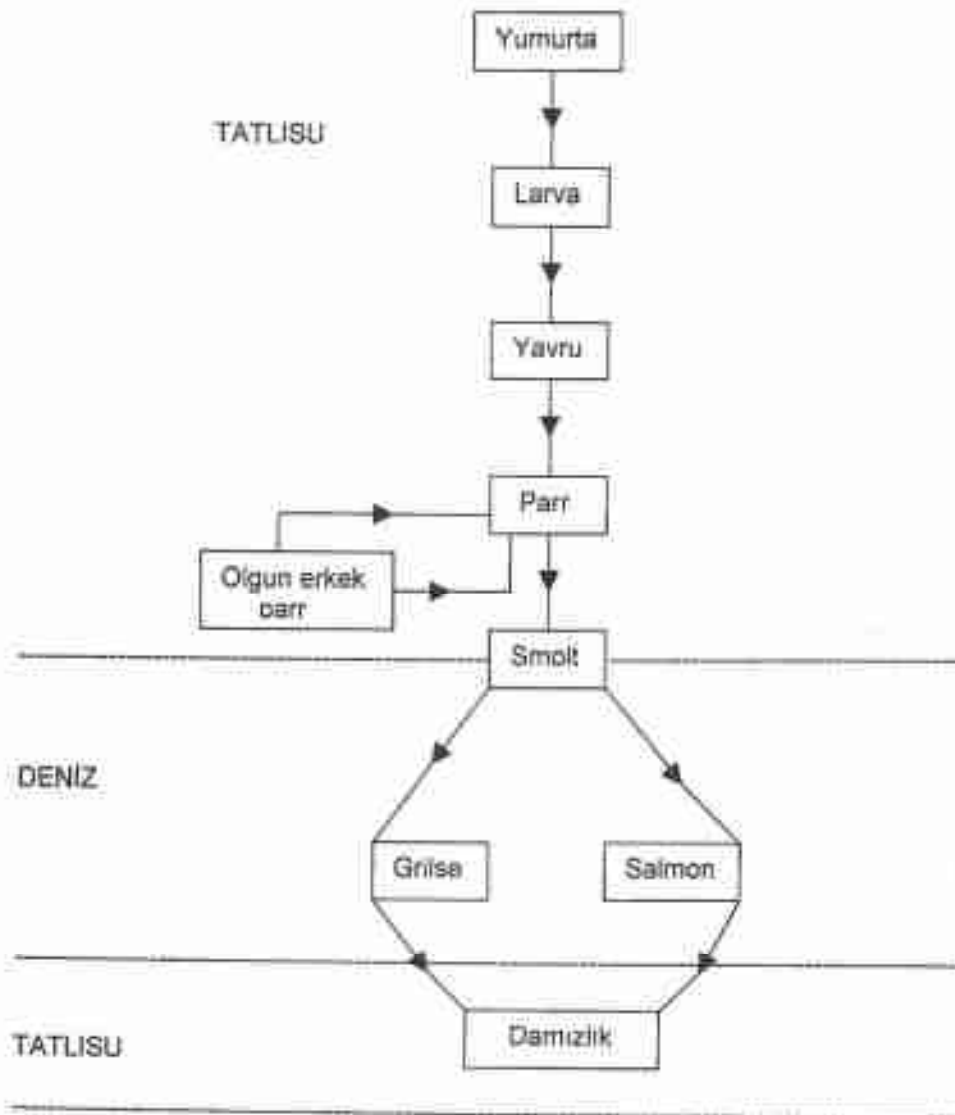
Yatırım giderleri	1-Yayın	Alabalık
Kafesler (80 x 80 5)	4.000	4.000
Servis binası	600	600
4.000 m ² arazi	450	450
Bot ve motor	1.000	1.000
Gereçler	50	50
Toplam yatırım gideri	6.100	6.100
İşletme giderleri		
Yavru (40.000 x 0,06)	2.400	12.000 (80.000 x 0,2)
Yem (29,9 x 209,5 t)	6.270	9.817 (23 lt x 424,2lt)
Gaz ve benzin 7 ay	35	25 (4,5 ay)
İççilik gün (3 h x 1,85/h x 7 ay)	1.166	794 (4,5 ay)
İççilik hasat	360	400
İlaç	50	35
İlaçlama	148	111
Telefon	35	20
Bakım	50	50
Yatırım faizi %8	366	366
İşletme gider %8	294	542
Yıpranma payı	394	934
Toplam işletme gideri	12.108	25.049
Maliyet/kg		1,63
	0,824	1,5:1
Yem değeri (14.694 kg x 120/kg)	1.764	23.804: 16.329 kgx1,764/kg
İşletme gideri	12.108	25.049
Net kar	4.085	3.755

9. SALMON BALIKLARI YETİŞTİRİCİLİĞİ

9.1. Biyolojik Özellikleri

Salmon balıkları *Salmo* ve *Oncorhynchus* olmak üzere iki cins altında toplanır.

Salmonlar anadrom balıklardır. Yaşamlarının ilk evrelerini tatlısularda geçirdikten sonra denizlere göç eder. Denizlerde beslenen ve cinsî olgunluğa erişen balıklar üremek üzere tekrar tatlısulara dönerler. Salmonların hayat devreleri Şekil 9.1 de şematize edilmiştir (LAIRD ve NEDHAM, 1988).



Şekil 9.1. Salmonların hayat devreleri.

Yumurtadan çıkan keşeli salmón larvasına "alevin" adı verilir. Alevin döneminde takip eden yavru ve parr dönemi de tatlısularda geçer. Denizde yaşamak için gerekli fizyolojik değişimleri (Smoltifikasyon) geçiren salmón yavrusuna ise "Smolt" adı verilir. Bu dönemde balık gümüşümsü bir renk alır ve denizlere göç eder. Yalnız pembe ve çum salmónlar yavru döneminde denizlere göç edebilmektedir. Denizlerde kalma süresi türler arasında farklılık gösterir. Denizlerde yoğun bir şekilde beslenen salmón balıkları cinsi olgunluğa ulaştınca yumurtadan çıktıkları tatlısulara göç ederek yumurta bırakırlar.

9.1.1. Salmón balıkları

9.1.1.1. Pasific salmónları

Çum salmón (*Oncorhynchus keta*)

Çum salmónu Asya, Kuzey Amerika ve Japonya'da görülür. Asya kıtası nehirlerinde çok yaygındır. Deniz yaşam devresinin genelde 3. yılında cinsi olgunluğa erişerek Eylül-Ocak aylarında tatlısulardaki yumurtlama alanlarına ulaşır. Yumurtalar diğer *Salmonidae* familyasına mensup türlerde alanlarına ulaşır. Yumurtalar diğer *Salmonidae* familyasına mensup türlerde olduğu gibi hızlı akan sığ nehirlerin temiz yataklarına bırakılır. Yumurtlama 3-5 gün sürer ve dięi balık ortalaması 7 mm çapında 2.000-5.000 adet/kg yumurta bırakır.

Yumurtalar 100-120 günde açılarak larvalar yumurta kesesi tam çekilmeden dię yemlenmeye başlar. Yaz başlangıcında ortalama 3.5 cm'e ulaşan smolt denize göç eder. Diğer pasific salmón türlerine nazaran eti çok rağbet görmediğinden çum salmónunun yetiştiriciliği pek yaygın değildir. Fakat Japonya ve Rusya'da büyük çapta smolt üretilerek denizlere bırakılmaktadır. Bu şekilde doğal olarak beslenen ve büyüyen balıklar, açık deniz balıkçı gemileri ve büyük oranda yumurtlama göçünde tuzaklar vasıtasıyla avlanmaktadır.

Socketeye Salmónu (*Oncorhynchus nerka*)

Bu türün yumurtlama göçü, smoltun deniz göçü ve tatlısulara adaptasyonu bakımından birbirinden farklılık gösteren bir çok formu mevcuttur. Hatta yaşam evrelerinin tümünü tatlısuda geçiren formları da vardır. Bu farklı alt türler farklı nehirlerde görülebildiği gibi aynı nehrin farklı kesimlerinde de görülebilmektedir. Socketeye salmónu genelde göllere bağlı küçük ırmaklarda yumurtlar. Yumurtlamak için kaynağa doğru ve suyun akış yönünün tersine yorucu bir yolculuk yapar. Esas yumurtladıkları yerler British Columbia'nın (Kanada) Fraser nehri ve Alaska'nın Bristol koyuna akan nehirlerdir.

Yumurtadan çıkan genç yavrular genelde 1 sene boyunca göllerde zooplakton, sinek larvaları ve küçük kabuklularla beslendikten sonra denize göç ederler. Smoltifikasyon ve deniz suyuna adaptasyonu diğer anadrom salmónlar gibidir. Fakat bu türün bazı formları yaşamlarının bütün evrelerini tatlı sularda geçirebilirler. Bu formlara "Kokanee" adı verilir. Bu formlar sürüler halinde yaşarlar ağırlıkları hiç bir zaman 500-750 gramı geçmez.

Denizde 2-3 senelik bir beslenme periyodu sonunda cinsi olgunluğa ulaşan balıklar genellikle yumurtlamak üzere tatlısulara göç eder. Yumurtlama göçü 1 sene geç başlayabildiği gibi 1 sene erken de başlayabilir. Her ne kadar sockeye salmon yumurtalarının kuluçka ve yavrularının yetiştirme tekniğinde bir problem yoksada bu türün yetiştiriciliği pek rağbet görmemiştir. Fakat etinin çok kaliteli olması, bazı formların cinsi olgunluğa geç ulaşması, tatlı ve deniz suyuna adaptasyon kabiliyetinin iyi olması bu türün yetiştiriciliğini gelecekte çok çekici kılacaktır.

Pink Salmon: Pembe Salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*)

Bu tür "Kambur sırtı" olarak da bilinir. Bunun sebebi, üreme mevsimi yaklaşıkça erkek balığın sırtında kıkırdaksı bir kamburun oluşmasıdır. Kuzey Amerika ve Asya'nın büyük nehirlerinde ve özellikle Alaska ve kuzey pasifik sularında bulunur. Üreme alışkanlıkları bakımından birbirinden küçük farklılıklar gösteren bir çok pembe salmonu formu olmasına rağmen, türün bulunduğu nehirlerin çoğunda yumurtlama yaz sonu, Ağustos-Eylül aylarında nehirlerin sığ ve hızlı akan yerlerinde gerçekleşir. Bir dişi pembe salmonu ortalama 1.500/kg yumurta bırakır. Yumurtalar 100-125 gün sonra açılarak büyük vitellus keseli alevinler çıkar. Alevinler suların ısındığı ilkbahara kadar kum ve çakıllar arasında pasif bir yaşam sürdürürler. Mart-Mayis aylarından itibaren yavru pembe salmonlar çakılları terk ederek direkt denizlere yönelirler. Bu dönemde yavru gümüşümsü bir görünümde olup diğer salmon türü yavrularının taşıdığı benek ve pırı işaretlerini taşımaz.

Pembe salmon iki sene boyunca denizde yoğun beslendikten sonra cinsi olgunluğa ulaşır. Bu kısa yaşama siklusu pembe salmonu diğer Pasifik salmon türlerinden ayırır. Pembe salmon yetiştiricilik için uygun bir tür olup, Avrupa, Kuzey Amerika ve Asya'da yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Coho Salmon: Gümüş Salmonu (*Oncorhynchus kisutch*)

Gümüş salmonu, davranış ve yaşama siklusu bakımından Atlantik salmonuna çok benzeyen bir Pasifik salmon türüdür. Yemini balıklar oluşturduğundan (Pisivorous) yeterli balık bulunduğu takdirde tatlısulara da kolaylıkla adapte olarak maksimum büyüklüğe ulaşabilmektedir.

Gümüş salmonu küçük ırmaklara girerek sonbahar veya kış başlangıcında kg vücut ağırlığı başına 1.500-2.000 adet yumurta bırakır. Yumurtlama sonrası Pasifik salmon türleri kadar yıpranıp ölmese de ilkbahardan önce ölürler. Yumurtaların kuluçka süresi yaklaşık 400 gün-derece olup, yavru Nisan sonu ve Mayıs aylarında çakılları terk eder. Davranışları, tatlısu dönemi ve denize göçü sırasındaki ağırlığı bakımından Atlantik salmonuna benzer. Smolt'a dönüşüp denize göç etmeden 1-2 seneyi tatlısulara geçirir. Bir yaşlı smolt'un ağırlığı yaklaşık 20 gr'dır. Denizde 2-3 sene yoğun olarak beslendikten sonra 3-5 yaşlarında yumurtlamak üzere tatlısulara göç eder.

Gümüş salmonu yetiştiriciliği özellikle Kuzey Amerika'da çok yaygındır. Özellikle Kuzeybatı A.B.D'de gümüş salmonu 6-8 ayda kafeslerde 250-300 gr porsiyonluk ağırlığa getirilerek hasat edilir.

Gümüş salmomonun diğer bir önemli özelliği tatlısularda da cinsel olgunluğa ulaşabilmesidir. Bu faktör hiç kuşkusuz bu türün yetiştiriciliğine yeni boyutlar kazandıracaktır.

Chinook Salmonu: Kral Salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*)

Bu tür adını Amerika'nın Kuzeybatı kıyısında yaşayan ve bir Kızılderili kabilesi olan "Chinook" Kızılderililerinden almıştır. "İlkbahar" ve "Kral" olmak üzere bir kaç yerel adı vardır. Pasifik salmomonlarının en büyüğüdür. 1.5 m uzunluğa ve 45 kg ağırlığa ulaşabilir. Batı Amerika'daki doğal yayılım alanları Kaliforniya'dan Alaska'ya kadar uzanır.

"İlkbahar" adı yumurtlamak üzere Kolombiya nehrine Nisan ve Mayıs aylarında erken giren sürülerden kaynaklanmaktadır. Yumurtlama göçü Haziran ve Temmuz aylarına ve hatta sonbahara doğru Ağustos ve Eylül aylarına kadar devam eder. Diğer nehirlerde kral salmomon göçü esas olarak İlkbaharda gerçekleşir. Fakat bazı balıklar yaz-sonbahar ve nehir suları donmadıkça kış boyunca bile tatlısulara girmeye devam ederler. Diğer büyüklüğüne bağlı olarak çapı 6-7 mm olan 3.000-12.000/kg yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan alevin hemen deniz suyuna adapte olabilir. Fakat alevinlerin bir kısmı 1-2 sene tatlısularda beslendikten sonra denize göç ederler. Kral Salmomonlar denizsel yaşamlarının ilk devrelerinden itibaren ringa ve diğer yağlı balıklar ile beslenirler.

Tatlısularda 1 yılını doldurmadan denizsel yaşamlarına başlayan bireyler denizde 3 kış geçirdikten sonra yumurtlamak üzere tatlısulara göç ederler. Fakat bazı nehirlerde 5-6 yaşında balıklara da rastlamak mümkündür. Kral salmomon ticari olarak kafeslerde Batı-Kuzey Amerika'da yetiştirilmektedir. Ancak yetiştiriciliği Avrupa'da pek ilgi görmemektedir.

9.1.1.2. Atlantik Salmonu

Atlantik salmomonunun deniz popülasyonunu, Kuzey Atlantik'in her iki tarafından gelen stoklar oluşturmaktadır. Kuzey Amerika topraklarındaki nehirler ile Ungava körfezindeki Koksoak nehri ve Kanada ile A.B.D arasındaki doğu sınırını oluşturan St Croix nehrinde yumurtlarlar.

Güneydoğu Greenland'in iki nehrinde de küçük bir popülasyon mevcut olup yumurtlamak için İzlanda'nın bütün uygun nehirlerine girerler. British Island ve Avrupa kıtasında, Beyaz deniz'den itibaren İspanya'nın Kuzey kıyısına kadar kirlenmemiş bütün hızlı akan nehirlere girerler. Buna Baltık denizine akan nehirlerde dahildir.

Yaşamının bütün evrelerini tatlısularda geçiren ve göç etmeyen Atlantik salmomon popülasyonları Bağımsız Devletler Topluluğu, Finlandiya, İsveç ve Norveç'de bulunmaktadır. Norveç tatlısu formu budur ve nesli tükenmektedir. Fakat Güney İsveç'deki göllerde ve Rusya'nın Ladoga gölünde bulunan formlar denize göç eden formlar kadar büyüyebilirler. Tatlısu popülasyonlarına Kuzey Amerika'da rastlamak mümkündür. Bu forma "Sebago salmomonu" adı verilir. Bunlar 6-8 kg ağırlığa ulaşabilirler.

Atlantik salomonların girdikleri nehirler farklı iklim ve jeolojinin etkisi altında olduklarından populasyonların tatlısu yaşam evresindeki gelişme ve denize göç etme zamanları arasında farklılıklar meydana gelmektedir.

Bu türün denizsel yaşamı hakkındaki bilgiler yetersizdir. Okyanusunun her iki tarafındaki balıklar denizsel beslenme alanlarında bir araya gelmektedir. Genç balığa tatlısu yaşamı devresinde "Parr" adı verilmektedir. Denize göç etmeye hazır olduğunda ise "Smolt" adı alır. Bu isim balığın pulları üzerinde oluşan gümüşümsü bir tabakadan ibaret gelmektedir. Denizsel yaşamının ilk devresinde ise genç balığa "Post-Smolt" adı verilir. Bu dönemde balığın vücudu gümüşümsü görünümde, belirgin beneksiz ve incedir. Bir yıl sonra veya "grilse" (Cinsî olgunluğa denizsel yaşamının birinci yılın sonunda ulaşan balıklara verilen ad) olarak nitelendirilen balıklar daha ağır, yüksek sırtlı ve vücudunun yanları bir miktar belirgin benekli olur.

Denizsel beslenme döneminde her iki cinsiyetin de vücudu parlak gümüşümsü renkte olup erkek ve dişi birbirinden ayırt etmek zordur. Eti kırmızımsı renkli ve çok yağlıdır. Yumurtlama göçünde gonadların gelişmesi ile birlikte dokulardaki yağ ve karotenoid miktarı azalır.

Atlantik salomonları yumurtlamak için tatlısulara göç etmek zorundadır. Balıklar cinsî olgunluk başlangıcında yumurtadan çıktıkları ve tatlısu yaşam evrelerini (Parr dönemi) geçirdikleri nehirlere girerler. Yumurtlama zamanı stokların coğrafik dağılımına göre değişir. Genel olarak Atlantik salomonlar sonbahar ve kışın, Ekim-Ocak aylarında, bazı nehirlerde ise Şubat ve Mart aylarında yumurtlarlar.







Dişi balık ilk önce uygun büyüklükte ve derinlikte çakıl ile kaplı olan ve yeterli akıntının bulunduğu bir yumurtlama alanı seçer. Dişi yan dönerek vücudunun aşağı-yukarı doğru hareketi ile uygun derinlikte çukurluk kazarak yumurtalarını bırakır. Bu arada erkek balık da spermalarını bırakarak yumurtaları döller. Yumurtlama işlemi 2-3 günde tamamlanır ve dişi kg vücut ağırlığına 1.200-2.000 adet yumurta bırakır. Yumurtaların kuluçka süresi yaklaşık 440 gün-derecedir. Yumurtadan yeni çıkan alevin 3-4 hafta yumurta kesesi ile beslenir. Yumurta kesesi çekilince (Fry) taşlar ile nehir yatağı arasındaki bir oyuğa yerleşerek en az enerji tüketimiyle akıntıdan korunur ve zooplanktonlar ile beslenmeye başlar.

Parr (Yavrunun tatlısu yaşamındaki son dönemi) tatlısu yaşamının büyük kısmını nehirlerin sığ, akıntının kırıldığı ve oksijence zengin kısımlarında geçirir. Smolt dönemine (Yavrunun denize göç ettiği ve denizde yaşama yeteneğini kazandığı dönem) ulaşma süresi yaz beslenme periyodunun uzunluğuna bağlı olup, bazı bölgelerde 1 yıl ve (Yumurtanın açılmasını izleyen ilkbaharda) diğer bazı bölgelerde (Kanada) ise 5-6 yıldır. Atlantik salomon stoklarının smolt dönemine ulaşma yaşı genel olarak ortalama 3 yıldır.

Denize göç ettikten sonra smolt belirli bir süre kıyı kesiminde beslenmeye devam eder. Daha sonra ise açık denize geçer. Post-Smolt (Smolt döneminden sonraki denizsel yaşam dönemi) esas olarak amphipod'lar (küçük karides benzeri crustacea) ile beslenir. Daha sonraki dönemlerde salomonlar

pisclvorous (Balık ile beslenen) olurtar ve küçük balıklar ile beslenirler. Bunun yanında Crustacea familyasına mensup bazı kabuklu su ürünlerini de besin olarak tüketirler.

Atlantik salmonu yetiştiriciliği en çok yapılan türdür. En büyük üretici ülke ise Norveç'dir (Şekil 9.2).

<ol style="list-style-type: none"> 1. Çene ve göz aynı çizgide 2. X şeklinde benekler 3. Kısa kuyruk sapı 4. Ayırt edici kuyruk yüzgeci şekli 	<p style="text-align: center;">Atlantik Salmonu</p> 
<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. İnce benekler 3. İnce kuyruk sapı 4. Ayırt edici kuyruk yüzgeci şekli 	<p style="text-align: center;">PASİFİK SALMONLARI Chum Salmonu</p> 
<ol style="list-style-type: none"> 1. İnce benekler 2. Ayırt edici kuyruk yüzgeci şekli 	<p style="text-align: center;">Sockeye Salmonu</p> 
<ol style="list-style-type: none"> 1. Baş parmak izi büyüklüğünde noktalar 2. Yanal çizgi boyunca çok sayıda pul 3. Kuyruk yüzgecinde büyük noktalar 	<p style="text-align: center;">Pembe Salmonu</p> 
<ol style="list-style-type: none"> 1. Beyaz diş eti 2. Orta büyüklükte noktalar 3. Kuyruk yüzgeci hafif çatalı üst kısmı benekli 	<p style="text-align: center;">Gümüş Salmonu</p> 
<ol style="list-style-type: none"> 1. Siyah diş eti 2. Büyük noktalar 3. Sırt ve yüzgecinde benekler 	<p style="text-align: center;">Kral Salmonu</p> 

Şekil 9.2. Salmonların tür tesbit arahtarı

9.2. Salmon Yetiştiriciliğinde Genel Prensipler

Salmon yetiştiriciliği özellikle Atlantik salmonu (*Salmo salar*) üzerinde yoğunlaşmıştır. Fakat gümüş ve kral salmonunun da yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Yetiştiricilik faaliyetleri,

- Smolt üretimi ve
- Sofralık salmon üretimi

olmak üzere iki aşamada gerçekleşir.

Damızlık salmonlar doğal ortamdan veya yetiştiricilerden temin edilir. Sağım ve yumurtaların döflendirilmesi işlemlerinden sonra kuluçkalıklara yerleştirilen yumurtalar yaklaşık iki ay sonra açılır.

Yumurta kesesinin çekilmesi ve dışarıdan yem alımı yaklaşık bir ay sonra başlar. Bu dönem yetiştiricilikte çok hassas bir periyottur ve özellikle Atlantik salmon yavrularında yüksek oranda ölümler meydana gelir.

Atlantik ve Pasifik salmonları arasında smoltifikasyon bakımından önemli farklılıklar söz konusudur. Pasifik salmonlarında yumurtanın açılmasından yaklaşık 4-6 ay sonra, yavru 6-8 g iken smoltifikasyon tamamlanırken, Atlantik salmon yavrusu 16 ay sonra yaklaşık 40 g iken smolt dönemine ulaşır. Smolt döneminde su sıcaklığı ve tuzluluğu iyi kontrol edilmez ise, büyük oranda ölümler gözlenir.

Smolt dönemine ulaşan yavrular denizlerde kafeslere veya kara tesislerinde besi tanklarına stoklanarak 2-6 kg olan pazarlık ağırlığına getirilir. Sofralık salmon yetiştiriciliğinde değişik uygulamalar vardır. Atlantik salmonu iki yıllık yetiştirme periyoduna tabii tutularak 3-6 kg ulaştırılır. Kral salmonunda ise iki yıllık yetiştirme uygulanırken, gümüş salmonu sadece 12-16 ay yetiştiricilik ile 2 kg' ulaştırılır.

Salmonlar tür dikkate alınmadan cinsi olgunluğa gelmeden hasat edilmelidir. Atlantik ve kral salmonu smolt döneminden sonra yirmisekiz ayda cinsi olgunluğa ulaşırken, gümüş salmonu smoltifikasyondan sonra onaltı ayda cinsi olgunluğa erişir.

Bununla birlikte, çevre şartları ve stoğun genetik özellikleri de cinsi olgunluğa ulaşma süresini etkiler. Örneğin İskoçya ve İrlanda salmon stokları bir yaşında cinsi olgunluğa erişirken, Norveç stokları aynı özelliği göstermez.

Cinsi olgunluğa ulaşan balık ya ölür (Pasifik salmonu) veya etinin kalitesi yenmeyecek kadar düşer (Atlantik salmonu). Bu nedenle balık cinsi olgunluğa ulaşmadan hemen önce hasat edilerek piyasaya sunulmalı veya dondurularak muhafaza edilmelidir.

Çizelge 9.1. Atlantik Salmon ve Gökkuşaağı Alabalığına ilişkin bazı biyolojik parametreler (Gordon ve ark., 1987).

	A. Salmonu	G. Alabalığı
Cinsî olgunluk yaşı, yıl	3-5	2-3
Yumurtlama mevsimi	Ekim-Mart	Kasım-Ocak
Yumurta verimi (Yum./kg balık)	1.200-2.000	1.800-2.000
Yumurta çapı (mm)	Ort. 6.4	Ort. 4
Kuluçka süresi (Gün-Derece)	440-510	304-400
Smolt ağırlığı (gr)	S ₁ : 15-40 S ₂ : 80-120	50-100*
Sıcaklık isteği (°C)		
- Yumurtlama		
- Kuluçka		
- Besi		

* 50-100 gr ağırlığa ulaşan gökkuşaağı alabalık yavrusu derizde yaşamını sürdürülebilirken smolt dönemini tamamlayan salmon yavruları derizde yaşayamazlar. Fakat Gökkuşaağı alabalığı smoltifikasyon geçiremez.

9.3. Üretim Tekniği

Salmonların üretimi tekniği genel olarak tatlısu tesislerinde smolt üretimi ve denizde yüzer kafeslerde sofralık balık üretimi olmak üzere 2 aşamada gerçekleştirilir.

Salmonların yaşam evrelerine bağlı olarak smolt üretimi,

- Yumurtaların sağımı ve kuluçka
- Alevin (larva)
- Fry (yavru)
- Parr ve smoltifikasyon

aşamalarından oluşmaktadır.

9.3.1. Damızıkların sağımı, kuluçka ve alevin üretimi

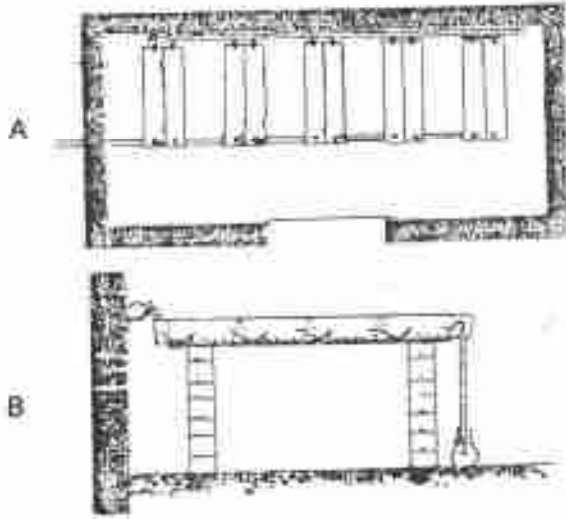
Damızık salmonlar yetiştiricinin tercihiyle bağlı olarak denizdeki kafeslerden alınarak hiç bir adaptasyona tabii tutulmadan sağılabilir veya istenildiğinde damızıklar sağımdan bir ay önce kara tesisine (kuluçkahane) alınır ve tatlısuya adapte edildikten sonra sağılır. Sağım ve yumurtaların döllenirime işlemi gökkuşaağı alabalığında uygulanan metodun (Kuru yöntem) aynıdır.

Sağım için kafeslerden alınan balıklar sağımdan önce tatlısu ile yıkanır ve anestezik çözeltiliye konularak bayılır. Anestezi işleminde quinaldine (10-15 ppm) veya 2 phenoxyethanol (40 ppm) çözeltileri kullanılabilir.

Genelde bir kaç dişinin yumurtaları aynı kaba sağılır ve iki erkeğin sperması eklenerek yapay döllenme işlemi gerçekleştirilir.

Damızıklardan yumurta ve sperma sağımı eğer su doğmadan yapılırsa, %100 döllenme oranı elde etmek mümkündür. Döllenmeyi olumsuz yönde etkileyen faktörlerin başında sağım sırasında yumurtaların ezilmesi, güneş ışınları ve don olayı gelmektedir.

Yumurtaların kuluçkası gökkuşaklı alabalığında olduğu gibi yalıklarda (Kalifornia tipi) veya dikay kuluçka dolaplarında gerçekleştirilir. Yataklar 215 cm uzunluğunda, 40 cm genişliğinde ve 17 cm derinliktedir ve her yalağa 4 adet yumurtalık yerleştirilir (Şekil 9.3). Her yumurtalığa ise 7.000 adet salmón yumurtası yerleştirilir. Diğer bir deyişle her bir yalاک 25-30 bin adet yumurtanın kuluçkası için yeterlidir. Yumurtaların kuluçka ve larva dönemi boyunca yalıkların üstü örtülmeli veya kuluçka ünitesi karartılmalıdır.



A: Yalıkların üstten görünümü

B: Yalağın yandan kesiti

Şekil 9.3. 200.000 Yumurta kapasiteli salmón kuluçkahanesi tasarımı ve yalاک kesiti (Sedgwick, 1988).

Çizelge 9.2. Boy salmón türlerinde yumurta gelişimine ilişkin parametreler

Tür	Sağım zamanı	Gelişme zamanı (Gün-Derece)				İlk yolda smoltülükasyon (%)
		Yumurta çapı (mm)	Özleleli yumurta	Açılma eimi	İlk yola	
Atlantik Salmónu	20 Ekim-12 Aralık	8,2	245	510	290	75
Gökkuşaklı alabalık	10 Ocak-31 Mart	5,1	175	370	150	95
Deniz anası	15 Ekim-01 Kasım	5,2	240	500	280	80
Pembe Salmón	20 Eylül-01 Ekim	7,6	280	640	290	100

9.3.1.1. Kuluçka suyunun özellikleri

Sıcaklık

Su sıcaklıklarının 4-8 °C arasında olması gözlekeleli döneme kadar ölüm oranının en düşük seviyede kalmasını sağlar. Gözlekeleli dönemden sonra su sıcaklığı 10 °C'e ve yumurtaların açılmasından ilk dış yemlemeye kadar 12 °C'e çıkartılabilir.

Debi

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

Çözünmüş gazlar

Yumurtaların kuluçka süresince kuluçkalık suyundaki çözünmüş oksijen seviyesi en az 6 mg/lt olmalıdır. Fakat yumurta ve larvalar bu değer in 5 mg/lt'ye düşmesine kısa süre dayanabilir.

Gaz kabarcığı hastalığına yol açması nedeniyle suda nitrojen gazı bulunması özellikle larvalar için tehlikelidir.

Kuluçka sistemindeki suda karbondioksit miktarı ise 10 mg/lt'yi aşmamalıdır.

Askıda katı maddeler

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

Mineraller

Kadmiyum, bakır, kurşun ve çinko yumurtalar için çok toksiktir. Bu maddeleri içeren hiç bir materyal kuluçkahanedeki kullanılmamalıdır.

9.3.1.1.2. İlk yemleme

İlk yemlemeye vitellus kesesinin %80'ini çekildiğinde başlanır. Bu dönemin saptanması zor olduğu için larvalardan düzenli aralıklarla örnek alınarak, bir behere konulmalı ve larvanın durumu incelenmelidir.

Gökkuşuğu ailebalığı ve Pasifik salomonlarından farklı olarak Atlantik salomonlar yeme doğru su yüzeyine yüzmezler ve tabanda yemin onlara ulaşmasını beklerler. Bu nedenle yavruların (yem almaya başlamış salomon yavrusu) tabanda düzenli dağılımını sağlayacak uygun tanklar kullanılması ve su sirkülasyonu son derece önemlidir. Su sirkülasyonu bütün tankta düzenli

olduğunda ve ölü noktalar bulunmadığında yavrular bütün tank tabanına yayılır ve alandan optimum fayda sağlar.

Yemleme dağıtıcılar ile donatılmış otomatik yemleme makineleri ile yapılmalıdır. Yemleme makinesi 30 saniye aralıklar ile yem bütün tank yüzeyine dağıtılacak şekilde ayarlanmalıdır. Gerektiğinde el ile yemleme yapılarak yemin bütün tankta dağılması sağlanmalıdır.

Aydınlatma şiddeti düşük olmalı ve 50 lux'u aşmamalıdır.

9.3.1.3. Ölüm oranı

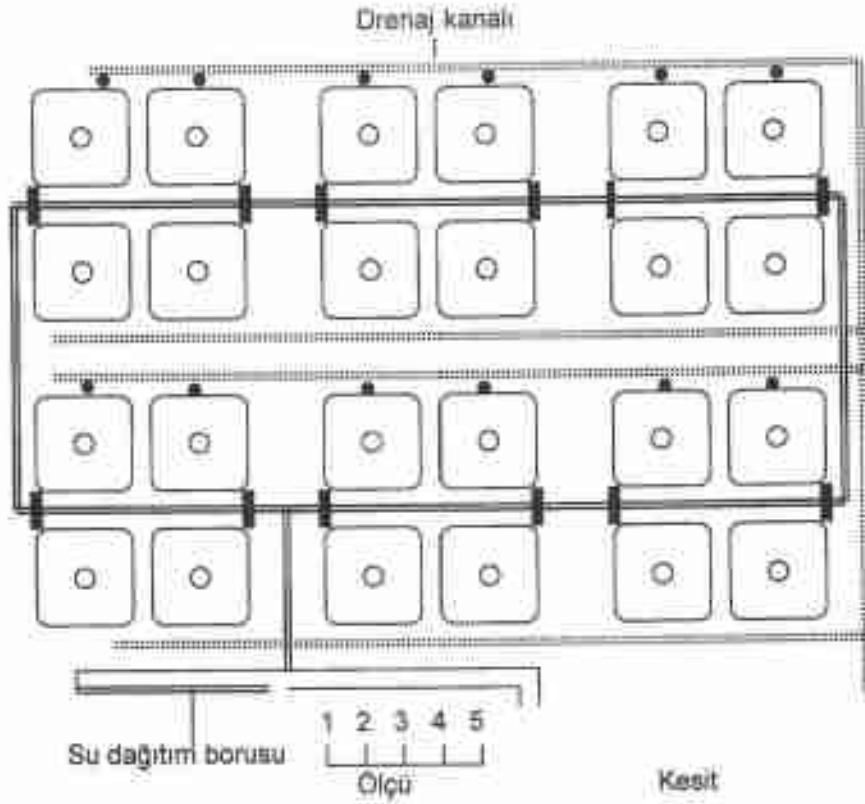
İlk yemleme dönemindeki ölümlerin ana nedeni açlıktır. Açlıktan zayıf düşen yavru kısa sürede *Costia*, *Trichodina* ve diğer ektoparazitlerin istilasına uğrar. Parazit enfeksiyonları ve bakteriyel solungaç hastalığı gibi bakteri bulaşmalarına kötü beslenen populasyonlarda daha sık rastlanır.

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

9.3.2. Yavru ve parr üretimi

Vitelus kesesi çekilmiş ve yem almaya başlamış salmon yavrusu kuluçkahane ünitesinde 2x2x0,65 m'lik köşeleri yuvarlak CTP tanklarına taşınır. Yavru tanklarında stoklama oranı 10.000 adet/m²'dir. Her tankta verilecek su miktarı ise 20-30 l/dakikadır. Yavrular ortalama 1 g ağırlığa ulaştıklarında stoklama oranı yarı yarıya azaltılır. Bu aşamada su sıcaklığının 12-14 °C'da olması istenir.

Ortalama 2-3 g ağırlığa ulaşan yavru salmone Parr adı verilir ve smolt dönemine erişmek üzere büyük yuvarlak CTP tanklarına veya göletlere yerleştirilmiş kafeslere nakledilir (Şekil 9.4).



Şekil 9.4. Yavru üretim (150.000-200.000 adet) ünitesinin şeması (Sedgwick, 1988).
9.3.3. Smolt üretimi (Genç salmon üretimi)

Smolt üretiminde amaç en kısa sürede (1 yıl) Parr'ların smolt dönemine (S_1) ulaştırılmasını sağlamaktır.

Parr'lar (2-3 g'lık yavru) yumurta çıkışı takip eden ilkbahar (S_1) veya 2. ilkbaharda (S_2) smoltifikasyon geçirerek smolt ağırlığına ulaşırlar.

İlk yılın ilkbaharında smoltifikasyon geçirenlerin (S_1) ortalama ağırlığı 15-40 g, 2. yılın ilkbaharında smolta dönüştürülenlerin ortalama ağırlığı ise 80-120 gr olmaktadır (Gordon ve ark., 1987).

Smoltifikasyon devresine ulaşan yavrularda belirli fizyolojik değişikliklerin yanısıra belirgin morfolojik değişimler de gözlenir.

Balığın vücudu gümüşümsü bir renk alır, kuyruk yüzgeci kenarları siyahlaşır ve smolt, Parr'ın aksine su akışı yönünden yüzmeye başlar.

Smoltifikasyon ilkbaharda meydana gelir. Tatlısuda tutulan smoltlar da smoltifikasyon geçirerek tekrar parr'a dönüşürler. Parr'lar eğer canlı kalırsa 2. ilkbaharda yeniden smoltifikasyon geçirirler. Salmon yavrusunun smoltifikasyon zamanını belirleyen en önemli faktör ağırlıktır. Su sıcaklığının yükseltilmesi,

optimum yemleme ve bakımıa Norveç'te bir çok işletmede balıkların %50-75'i birinci yaşta (1. ilkbaharda) smolt'a dönüşmektedirler (Edwards, 1978).

Gökkuşuğu alabalığı smoltifikasyon geçirmez (Aynı türün deniz formu olan çelikbaş, smoltifikasyon geçirir). Gökkuşuğu alabalığı 50 g'ın üzerinde deniz suyuna adapte olabilir ve adaptasyona tabii tutulmadan yılın her hangi bir mevsiminde denize transfer edilebilir (Edwards, 1978).

Gökkuşuğu alabalığı smoltifikasyon geçirmez (Aynı türün deniz formu olan çelikbaş, smoltifikasyon geçirir). Gökkuşuğu alabalığı 50 g'ın üzerinde deniz suyuna adapte olabilir ve adaptasyona tabii tutulmadan yılın herhangi bir mevsiminde denize transfer edilebilir (Edwards, 1978).

Genç salmonların (Parr) kıstılması ve smolt dönemine ulaştırılmasında kullanılan tanklar genelde CTP'den yapılmış yuvarlak tanklardır. S_1 smoltuna dönüşecek Parr'ların yetiştiriciliğinde 3 m çapında tanklar kullanılır. İkinci yıl smolta dönüşecek olan balıklar (S_2) ise 5-6 m çapında tanklara taşınmalıdır. Tank derinliği 1.5 m olmalıdır.

Smolt tankları kuluçkahane içinde olabildiği gibi dışarda üstü kapalı bir alanda da olabilir. Fakat S_2 tankları genelde bina dışında bulunur.

Çizelge 9.3.de smolt üretiminde kullanılan 2 tip tank için stoklama oranı verilmiştir. Ortalama smolt ağırlığı 50 g ve maksimum stoklama yoğunluğu 30 kg/m^3 kabul edilerek maksimum smolt üretimi 600 smolt/m^3 olarak hesaplanmıştır (LAIRD ve NEEDHAM, 1988).

Çizelge 9.3.Smolt tanklarının özellikleri ve stoklama oranı (LAIRD ve NEEDHAM, 1988).

	Tip 1	Tip 2
Tank çapı, m	3.0	3.6
Derinlik, m	1.0	1.2
Hacim, m^3	7	11
Stoklanacak balık (Parr) sayısı	4.200	6.600

İskoçya şartlarında ve ticari koşullardaki salmon yavrularının büyüme modeline ilişkin veriler Cetvel 29'da verilmiştir.

Çizelge 9.4. İskoç ya koşullarında salmón yavrularının büyüme oranı (LAIRD ve NEEDHAM, 1988).

Ay	Max.su sıcaklığı (°C)	Ortalama ağırlık (g)	Spesifik büyüme (%/ gün)
Haziran	12	0.5	3.48
Temmuz	15	1.4	3.09
Ağustos	16	3.6	2.60
Eylül	12	7.8	1.75
Ekim	10	13.2	1.25
Kasım	6	19.3	0.67
Aralık	4	23.5	0.37
Ocak	3	26.3	0.21
Şubat	3	28.0	0.17
Mart	7	29.5	0.48
Nisan	12	34.1	0.84
Mayıs	14	43.8	0.86

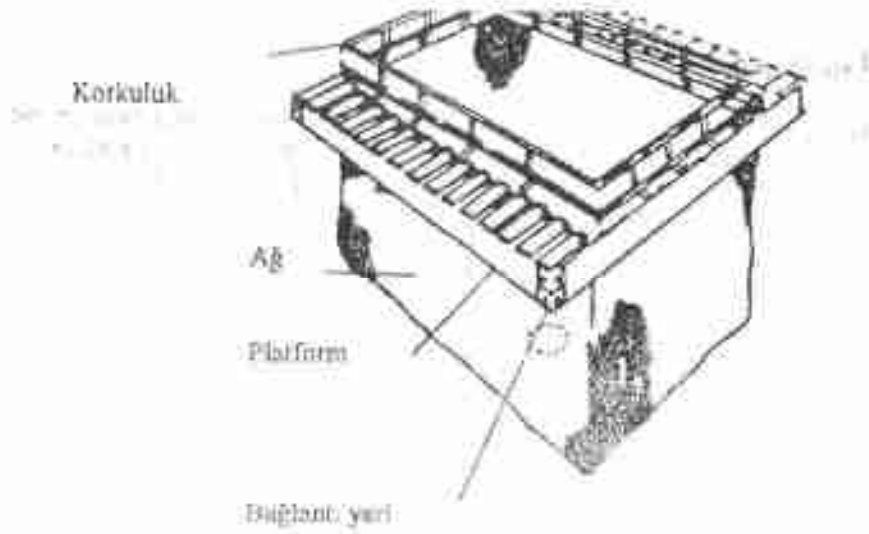
Smolt yetiştiriciliğinde su sıcaklığı 15-18 °C ve gerekli su miktarı 50-100 lt/dk/1000 smolt olmalıdır (Sedgwick, 1988).

Salmon yetiştiriciliğinde S₁ üretimi S₂ üretimine göre daha ekonomik olduğundan yetiştirme periyodu boyunca S₁ yüzdesini artırmak için,

- İlk dış yemleme tarihini öne almak
- İlk beslemeden 4-6 hafta sonra seleksiyon (boyama) ile stok yoğunluğunu yarı yarıya indirmek
- Düzenli boyama yapmak
- Temmuz ve Ağustos aylarında su sıcaklığını 16-18 °C'a yükseltmek gereklidir.

Smolt üretimi tanklarda yapıldığı gibi göllerde yüzer kafeslerde de gerçekleştirilebilir. Smolt üretimine en uygun kafesler 50-130 m² lük küçük yüzer kafeslerdir. En uygun tip, "kames" adı verilen 6x6x 5 m boyutlarında ahşaptan yapılmış kafeslerdir (Şekil 9.5).

2-3 g'lık Parr'ların smolt dönemine ulaştırmak üzere stoklandığı bu kafeslerde ağların göz açıklığı 3-4 mm'dir. Balık büyüdükçe daha geniş göz açıklığında (6 mm, 13 mm) ağlar kullanılmaktadır.



Şekil 9.5. Smolt üretiminde kullanılan "Karnes" tipi kafesler (SEDGWICK, 1988).

Smolt kafeslerinin konulacağı göller deniz seviyesine yakın ve ılıman bir iklime sahip olmalıdır. Su temiz, oksijence doymuş ve nötr veya hafif asidik olmalıdır.

Yaz başlangıcında gölün yüzey suyu (3-4 m) sıcaklığı 10 °C'ı geçmemelidir. Sonbaharda ise su sıcaklığı 6 °C'ın altına düşmemeli ve kış aylarında buz tutmamalıdır.

Kafeslerin yerleştirileceği alan hakim rüzgarlarla kaplı olmalıdır. Su derinliği 6 m'den fazla olmalıdır.

9.3.3.1. Smolt üretiminde su parametreleri

Su sıcaklığı

Stoklama yoğunluğu doğru uygulandığı sürece, smolt yüzdesini ve ağırlığını etkileyen en önemli faktör su sıcaklığıdır. Ticari yetiştiricilik koşullarında smolt üretimi için 16 °C'ın Temmuz-Ağustos aylarında optimum olduğu belirtilmiştir (LAIRD ve NEEDHAM, 1988).

İlkbahardan sonbahara kadar optimum şartları sağlamak için bir smolt ünitesinde su soğutma-ısıtma "heat exchanger" (esanjör) ünitesi bulunmalıdır. Bu şekilde istenilen zamanda istenilen su sıcaklığı sağlanarak smoltların gelişmesi denetim altına alınabilir.

Su sıcaklığının ayarlanmasında kullanılan diğer bir yöntem deniz suyu kullanımudur. Özellikle Norveç ve İskoçya'da bir çok üretici kış aylarında tatlısu sıcaklığını yükseltmek için daha sıcak olan deniz suyunu tatlısuya karıştırarak smolt tanklarına vermektedirler. Her ne kadar 5 ppt tuzlulukta 20 g'ın üzerindeki balığa zarar vermesede, bir çok üretici bu yöntemi Şubat ayından evvel kullanmamaktadırlar. Smoltifikasyon olayı gerçekleşmek üzere iken, balığın 10 ppt'den daha yüksek tuzluluğa maruz kalması sakıncalı olmaktadır.

Çözünmüş oksijen

Bir smolt üretim ünitesinin tasarımında öncelikle çözünmüş oksijen, su sıcaklığı ve su debisi arasındaki ilişki belirlenmelidir. Bilindiği gibi su sıcaklığı arttıkça, çözünmüş oksijen miktarı azalır. Su ihtiyacının belirlenmesindeki ana kriter ise çözünmüş oksijen miktarıdır.

Çözünmüş oksijen miktarı stoklanabilecek biyomas miktarını kullanılabilecek balık sayısını veya smolt ünitesinin büyüklüğünü belirler.

Salmon Parr ve smoltlarının ticari yetiştiricilik koşulları altındaki oksijen ihtiyaçları Çizelge 9.5'de verilmiştir. Çizelge 9.6'da ise farklı su sıcaklıkları ve doymuşluk derecelerinde suyun içerdiği oksijen miktarı belirtilmiştir (LAIRD ve NEEDHAM, 1988).

Çizelge 9.5. Salmonların çözünmüş oksijen ihtiyacı (LAIRD ve NEEDHAM, 1988).

Su sıcaklığı	Oksijen ihtiyacı (mg O ₂ /kg balık/saat)	Dönem
3 °C	80-120	Kışın, az yemleme
12 °C	150-180	İkbaharda smoltifikasyon
14 °C	200-250	Yaz başlangıcı
16 °C (maksimum)	250-300	Smolt nakli
20 °C	300-350	Ağustos ayı, yoğun yemleme

Çizelge 9.6. Farklı su sıcaklıkları ve doymuşluk düzeylerinde suyun çözünmüş oksijen içeriği (Değerler, deniz seviyesine göre adapte edilmiştir) (LAIRD ve NEEDHAM, 1988).

Su sıcaklığı (°C)	Çözünmüş oksijen (DO) farklı doymuşluk düzeyi			Balık için kullanılabilir oksijen miktarı (Su girişi %90 doymuş; Su çıkışı 5 mg/l't veya %60 doymuş)	
	%100	%90	%60	6 mg/l't	%60
6	12.4	11.2	7.5	5.2	3.7
8	11.8	10.7	7.1	4.7	3.6
10	11.3	10.2	6.8	4.2	3.4
12	10.8	9.7	6.5	3.7	3.2
14	10.3	9.3	6.2	3.3	3.1
16	9.8	8.9	5.9	2.9	3.0
18	9.4	8.5	5.7	2.5	2.8
20	9.1	8.2	5.5	2.2	2.7

Su debisi

Tanka verilecek su miktarı, hem balıkların oksijen ihtiyacını karşılayacak hemde artıkların dışarı atılmasını ve tankın temizlenmesini mümkün kılacak düzeyde tutulmalıdır. Fakat tank içerisinde suyun akış hızı balığın rahatça yüzmesini engellemelidir. Bu nedenle suyun giriş ve çıkış miktarının denetlenebilmesi için tank uygun su girişi ve çıkışı sistemi ile donatılmalıdır.

Tank içinde su akış hızı düşük olduğunda balıklar tank tabanında kevgâ ederek yüzgeç çürüğü hastalığının ortaya çıkmasına neden olurlar. Su akış hızı

yüksek olduğunda ise, balıkların yüzmesi engellenerek stres meydana gelir. Uygun su debisinin sağlanmasında tek ölçüt balıkların oksijen ihtiyacının karşılanması olmayıp uygun fiziksel ortamın yaratılması da göz önünde bulundurulmalıdır. Çizelge 9.7 de smolt tanklarına verilecek su miktarına ilişkin değerler yer almaktadır.

Çizelge 9.7. S₁ ve S₂ tanklarına verilecek su miktarı (LAIRD ve NEEDHAM, 1988)

	S ₁			S ₂	
	1.5	3	3.6	5	7
Tank çapı (m)	0.6	1.0	1.2	1.5	1.5
Su derinliği (m)	1.0	7.0	11.0	30.0	58.0
Stoklanacak balık sayısı	600	4.200	6.600	8.500	15.000
Su debisi (l/sn)	0.5	3.0	4.5	10.0	17.0

Serbest amonyak

Sularda serbest amonyakın toksisitesi pH'a bağlı olarak değişir ve yüksek pH'larda daha etkilidir. Smolt üretiminde kullanılacak sularda serbest amonyakın miktarı 0.0125 mg/l'tyi aşmamalıdır.

Karbondioksit

Salmonlar tükettikleri her kg oksijene karşılık 1.1 kg CO₂ üretirler. Salmonlarda oksijen tüketimi 20 °C'da maksimuma diğer bir deyişle 350 mg/kg balık/saat'e ulaşır. Karbondioksitin toksik konsantrasyonu bu sıcaklıkta ve stoklama değerinin 30 kg/m³'ü aştığı durumda artabilmektedir. Sularda karbondioksit miktarı 10 mg/l'tyi aşmamalıdır.

9.3.3.2. Ölüm oranları

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

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

- Su sıcaklığının 18 °C'i aşması;
- Stoklama yoğunluğunun 30 kg/m³'ü aşması;
- Yumurta tabanlarında ve yavru tanklarında aşırı stok;
- Kirlı su;
- Hatalı tesis tasarımı ve yetersiz tesisat;
- Düşük oksijen seviyesi;
- Yetersiz beslenme ve kalitesiz yem;
- Hijyenik olmayan sağlıklı koşullar;
- Bilgisiz ve tecrübesiz eleman

dir.

9.3.3.3. Smoltların taşınması

Smolt dönemine ulaşmış balıklar tatlısu tesisinden alınıp denizdeki kafeslere,

- Taşınmadan 1 hafta önce formaldehit muamelesine tabi tutulmalıdır,
- Diğer kimyasal muameleler ise, önerilen dozu aşmamalı,
- Taşınmadan 1-2 hafta önce sayılıp gruplar halinde taşımaya hazır hale getirilmesi ve böylece taşıma sırasındaki stres önlenmeli,
- Taşınmadan önce 24-36 saat aç bırakılmalı,
- Taşıma tanklarına yüklemeye önce hafif anestezi (Benocaine gibi)

kullanılmalıdır.

Smoltların taşınmasında bot, helikopter veya taşıma tankları (kara yolu) kullanılabilir.

İskoçya ve Norveç'te smolt taşınmasında bu amaç için özel olarak tasarlanmış botlar kullanılmaktadır. Sürekli deniz suyu pompalandığı bu botlar ile 125.000 smolt 8-10 gün süre ile taşınabilmektedir. Maksimum taşıma yoğunluğu 30 kg/m³'ü aşmamalıdır. Taşıma sırasında kesinlikle yemleme yapılmamalıdır.

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

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

9.3.3.4. Smoltların denizdeki yaşama oranını etkileyecek faktörler

Salmon yavrularının tatlısudan deniz suyuna transfere dayanabilmesi ve deniz suyuna adapte edilebilmesi için yavruların tam olarak smoltifikasyonu geçirmiş olması gerekmektedir. Smoltların deniz adaptasyonunu,

- Denize taşınmadan önceki stoklama yoğunluğunun 30 kg/m³ üzerinde olması,
- Taşınmadan önce formaldehit veya malahit yeşili muamele edilmemiş olması,
- Aşırı antibiyotik dozu kullanılması,
- Smolt taşınması sırasında meydana gelen fiziksel tahripler,
- Yüksek mineral konsantrasyonlarına (Örneğin, Alüminyum) maruz kalma,
- Smoltifikasyon tam olarak tamamlanmadan, balıkların denize transfer edilmesi,

- Denize konulmadan önce balıkları 3 günden fazla aç kalmış olmaları,
 - Smoltların denizdeki kafeslere boşaltıldığı zaman deniz suyu sıcaklığının 7 °C'nın altında olması,
- olumsuz yönde etkiler.

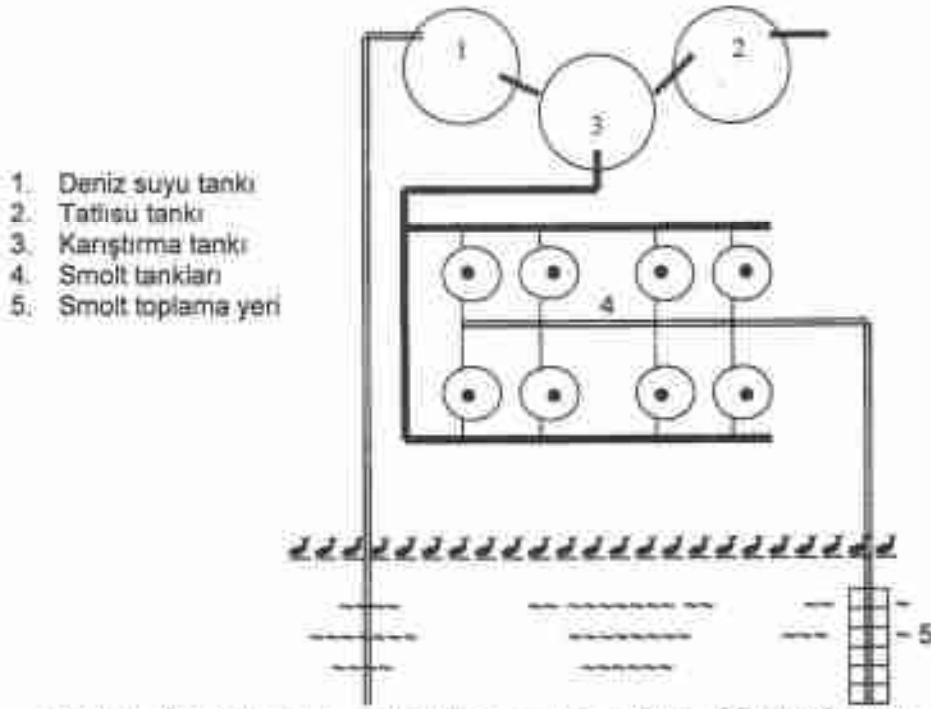
Denizde kafeslere stoklanacak smoltlarda,

- Dorsal veya kuyruk yüzgeci çürüğü,
 - Pektoral yüzgeçlerin birinin veya her ikisinin kayıp olması,
 - Kısa operculum,
 - Furunculosis, bakteriyel böbrek hastalığı, kırmızı ağız ve diğer hastalıkların klinik semptomlarının görülmesi,
 - Yüksek oranda pul kaybı,
 - Gözlerde hasar,
- olmamalıdır.

9.3.3.5. Smoltların deniz suyuna adaptasyonu

Salmon tam smoltifikasyon geçirmişse bile, denize nakil edilmeden belli bir süre deniz suyuna adaptasyonu sağlar. Eğer kuluçkahane deniz kıyısına yakın ise, deniz suyu pompa ile denizden alınır ve tatl su ile karıştırılarak istenilen tuzluluk oranı sağlandıktan sonra direkt smolt tanklarına verilir. Eğer kuluçkahane deniz kıyısına yakın değilse, denize yakın bir alanda adaptasyon ünitesi kurulur ve smoltların denize indirilmeden önce burada deniz suyuna adaptasyonu sağlanır (Şekil 9.6).

Norveç'in Sunndalsora Balık Üretim ve Araştırma İstasyonunun da deniz suyuna adaptasyon işlemi Nisan'da başlar. İlk önce smoltlar 15 ppt'lik deniz suyuna tabii tutulurlar. Mayıs ayından itibaren ise suyun tuzluluğu tedicci bir şekilde artırılarak 32 ppt'e yükseltilir. Smoltlar denize indirilmeden önce en az bir hafta boyunca bu tuzlulukta tutulurlar (EDWARDS, 1978).



Şekil 9.6. Bir smolt adaptasyon ünitesinin şematik görünümü (SEDGWICK, 1988)

9.3.4. Kafes yetiştiriciliği

Salmonidae familyasına mensup türlerden kafes yetiştiriciliğinde genellikle Atlantik salmону (*Salmo salar*) ve Gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) kullanılmakta ise de, Pazar durumunun daha iyi olmasından dolayı Atlantik salmону yetiştiriciliği tercih edilmektedir. Her iki türünde de yetiştirme tekniği benzer ve kolaydır. Fakat Atlantik salmону yavrusu smoltifikasyon geçirdikten ve tuzlu suya adaptasyonu sağlandıktan sonra denize taşınırken gökkuşuğu alabalığı 50-100 g canlı ağırlığa ulaştıktan sonra adaptasyon gerek duyulmadan denizde kafeslere stoklanabilir. Her iki türde de balıkların nakledileceği deniz suyu sıcaklığı 8 °C'nin üzerinde olmalıdır (LAIRD ve NEEDHAM, 1988).

Gökkuşuğu alabalığı erkekleri iki senden daha az bir sürede cinsî olgunluğa ulaştıklarından, bir çok yetiştirici tamamen dişi balıklar veya steril birsylerle stoklamayı tercih etmektedir.

İskoçya'da salmону smoltları veya alabalıklar Mayıs-Haziran aylarında 500 m³'den daha büyük olan kafeslere stoklanırlar. Yetiştirme periyodu 14-20 ay olup, bu süre içerisinde balıklar herhangi bir boylamaya tabii tutulmazlar.

Yetiştirme süresi boyunca yapılan faaliyetler, yemleme, ağ değiştirme, ölü balıkların uzaklaştırılması, hastalık ve predatör kontrolü ile hasat işleminden ibarettir.

9.3.4.1. Alan seçimi

Kafes yetiştiriciliği için seçilen deniz parselli dağa ve hakim rüzgarlarla kapalı fakat ulaşımı kolay olmalı ve

- Suyun derinliği,
- Taban yapısı,
- Med-Cezir,
- Akıntı,
- Su sıcaklığı, tuzluluğu ve suyun kimyasal yapısı

göz önünde bulundurulmalıdır.

Kafeslerin yerleştirileceği alanın en yakın kara parçasına uzaklığı (Fetch) hakim rüzgarın yönünden 3 km'yi geçmemelidir (SEDGWICK, 1988).

Su derinliği ve taban yapısı

Yem artıkları ve dışkıların etkili bir şekilde yetiştirme alanından uzaklaştırılması için kafes tabanı ile deniz tabanı arasında en az 10 m mesafe bulunmalıdır. Genelde bir çok yetiştirici kafes tabanı ile deniz tabanı arasında kafes (ağ) derinliğinin iki katı mesafe bulunmasını tercih etmektedir. Diğer bir deyişle kafes ağı derinliği 4 m ise su derinliğinin 12 m, kafes ağı 5 m ise su derinliğinin 15 m olması istenmektedir.

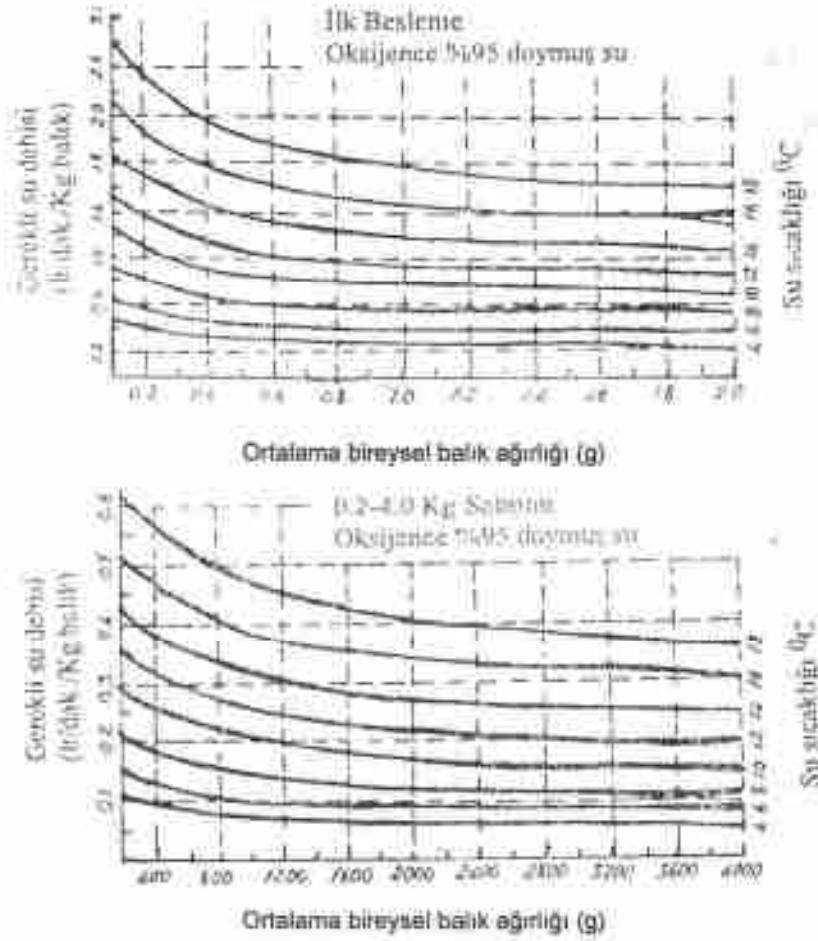
Kafeslerin iyi sabitleştirilmesi için en ideal deniz taban yapısı sert kumlu tabandır. Sert kumlu tabana yerleştirilmiş 12 kg'lık bir kancanın çıkarılması için yatay yönde 3 tona denk bir güce gereksinim vardır. Yumuşak çamurlu tabanda ise kancanın tutma gücü %80 oranında azalır (LAIRD ve NEEDHAM, 1988).

Yumuşak kumlu veya çamurlu tabanı olan alanlarda kafeslerin sabitleştirilmesi için kanca yerine 1 ton'luk betonarme blokların kullanımı daha uygundur.

Med-Cezir ve akıntı

Kafeslerin yerleştirileceği alanın seçiminde dikkate alınması gereken diğer bir konu da su sirkülasyonu ve akıntı hızıdır. Bu amaçla akıntı hızı bir akıntı metre ile ölçülmelidir. Su sirkülasyonu süreklilik arz etmelidir. Akıntı hızı saniyede 100 mm'den az ve 500 mm'den fazla olmamalıdır (SEDGWICK, 1988). Akıntı hızının fazla olması ağların kullanılabilir hacminin azalmasına ve kafeslerin tahrip olmasına yol açar. En yüksek med-cezir akıntısı ise 0.6 m/sn'yi aşmamalıdır (LAIRD ve NEEDHAM, 1988).

Salmonlar için farklı su sıcaklıklarında gerekli olan su akıntısı SKJERVOLD (1973) tarafından grafik halinde verilmiştir (EDWARDS, 1978).



Şekil 9.7. Farklı sıcaklıklarda ve farklı büyüklüklerdeki salmónlara gerekli olan su akıntısı (SJKIERVARDS 1973; EDWARDS, 1978).

Su sıcaklığı ve tuzluluğu

Atlantik salmón yetiştiriciliği için en ideal tuzluluk değeri 32-35 ppt'dir. Norveç ve İskoçya'da Atlantik salmón yetiştiriciliğinde kullanılan alanların su sıcaklığı 5-15 °C arasındadır ve çok az bir değişim gösterir (LAIRD ve NEEDHAM, 1988).

Seçilen alan tatlısu akıntısına maruz kalmamalıdır. Tatlısu deniz suyundan daha hafif olduğundan yüzeyde bulunur ve kış aylarında donarak, kafes ve ağıların tahrip olmasına neden olur. Tatlısu genelde kış aylarında deniz suyunda daha soğuk, yaz aylarında ise deniz suyundan daha sıcaktır. Yoğun yağışların görüldüğü dönemlerde ise tatlısu ile gelen mil ve diğer süspansiyon halindeki maddeler deniz suyunun bulanıklığını artırarak, balıkların gözlenmesini ve yem alımını olumsuz yönde etkiler.

Düşük tuzluluğun tek avantajı deniz bitî parazitinin yayılma tehlikesinin önlenmesidir (deniz bitî yüksek tuzluluğu tercih eder). Dezavantajları ise çok fazladır. Costia ve Trichodina gibi parazitlerin yayılma tehlikesi artar ve tedavisi

zorlaşır. Ağların midyeler ile kaplanması ve tıkanma tehlikesi artar, salmonun gelişme hızı azalır ve smoltların tekrar Parr dönemine dönüşme ihtimali fazlalır.

Düşük tuzluluktaki alanlar ise gökkuşuğu alabalığı üretimi için daha uygun olmaktadır. Gökkuşuğu aşırı tuzluluk ve su sıcaklığı değişmelerine; salmone nazaran daha dayanıklıdır.

Kan osmoregülasyonu çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre Atlantik salmonları için en düşük öldürücü su sıcaklığı -0.7°C 'dir (LAIRD ve NEEDHAM, 1988). Aşırı soğuk kış ayları görülen bölgelerde balıkların solungaçlarında buz kristalleri oluşur ve yüksek oranda ölümler meydana gelir. Bu nedenle seçilmesi düşünülen bölgeye ilişkin meteorolojik bilgiler dikkatlice incelenmeli ve buzlanmanın görüldüğü bölgelerin seçilmesinden kaçınılmalıdır.

Deniz suyunun aşırı sıcaklığı da salmon yetiştiriciliği için uygun değildir. Yaz aylarında deniz suyu sıcaklığının 18°C 'nin üzerinde çıktığı bölgelerde oksijen yetmezliği görülebilir. Ayrıca su sıcaklığının yüksek olduğu alanlarda Furunculosis, Vibriosis gibi hastalıklar ile pankreas hastalığının görülme tehlikesi artmaktadır.

9.3.4.2. Alan rotasyonu

Her salmon yetiştiricisi birden fazla deniz parseline sahip olmalıdır. Hastalıkların bulaşma tehlikesini azaltmak amacıyla aynı yıl sınıflarına ait balıklar aynı üretim alanında tutulmamalıdır. Örneğin deniz biti (*Lepeopteirus*) denizde bir kışını tamamlamış balıklara yayıldıktan sonra serbest plankton dönemine geçerek hızlı bir şekilde smoltların veya denizde yeni atılmış alabalıklara, Furunculosis ise birbirine yakın kafeslere yerleştirilmiş farklı yıl sınıfı balıklara bulaşabilir.

Farklı yıl sınıflarına ait balıklar birbirinden uzak farklı deniz parsellerinde bulunan kafeslere stoklandığında hastalıkların bulaşma tehlikesi azalmış olur. Ayrıca her alan belirli bir yıl boş bırakılarak hem üretim alanının doğal olarak temizlenmesi sağlanmalı hemde hastalıkların ortaya çıkması riski azaltılmalıdır.

9.3.4.3. Kafes tipleri

Salmonidae familyasına mensup balık türlerinin yetiştiriciliğinde kullanılan kafesler küp veya silindirik bir ağ torba, platform (veya iskelet) ve yüzdürücülerden oluşmaktadır. Ağ torba platform üzerine monte edilmiş korkuluklardan hafif ve ağırlıklar (köşeler ve tabanda) yardımıyla sarıtır. Balıkların zıplayıp kaçmalarını engellemek için ağ torbanın, üst yakası deniz yüzeyinden 0.6-1 m yukarıda kalacak şekilde asılır. Balıkları kuşlara karşı korumak üzere bir koruyucu ağ kafes üzerine serilmesi.

Yüzer kafes tipinin yapım malzemesini ve dolayısıyla maliyetini belirleyen en önemli faktör seçilen üretim alanının dalga ve rüzgarlardan korunma derecesidir. Dalga ve rüzgarlardan korunaklı ve kıyıya yakın deniz

parsellerinde "in-shore" veya "Açık-deniz" tipi, dalgalara daha dayanıklı metal veya polyethylene kafesler tercih edilmelidir (Şekil 9.8).

Esnek olmayan kafesler

Kıyı tipi kafes kategorisine giren bu kafesler daha çok korunaklı alanlarda kullanılmaktadır. Genelde dörtgen olarak yapılır ve dört adet metal veya ahşap yürüme platformunun birleştirilmesinden meydana gelir. Yürüme platformlarının altına yerleştirilen ve metal kemerler ile platforma bağlanan polystyrene bloklar veya bidonlar yüzdürücü görevi yapar. Ağ ise platforma monte edilmiş korkuluklardan veya direkt olarak platformdan asılır. Bu tip kafeslerin bir kaç tanesi birleştirilerek gruplar halinde halatlar yardımıyla kıyıya bağlanır ve çapalar ile deniz tabanına sabitleştirilir. Bir kaç kafesten oluşan bu yapıya "flotilla" adı verilir.

Flotillaların avantajı, güvenilir bir çalışma platformu yaratması, yemleme makinalarının kafeslere monte edilmesine ve boylama ekipmanı gibi aletlerin denizde kullanılmasına imkanı sağlamasıdır. Dezavantaj ise dalgalı açık alanlarda kullanılmasının mümkün olmamasıdır.

Yaka tipi kafesler

Son yıllarda Norveç'te kalın ve yoğun plastikten yapılan dairesel veya altıgen tüp yüzer yakalar geliştirilmiştir. Tüpler yaklaşık 200-250 mm çapında ve içi plastik köpük ile doldurulmuştur. Ana yaka, iki tüpün beşerli aralıklarda demir kemerler ile birleştirilmesi ile meydana gelir.

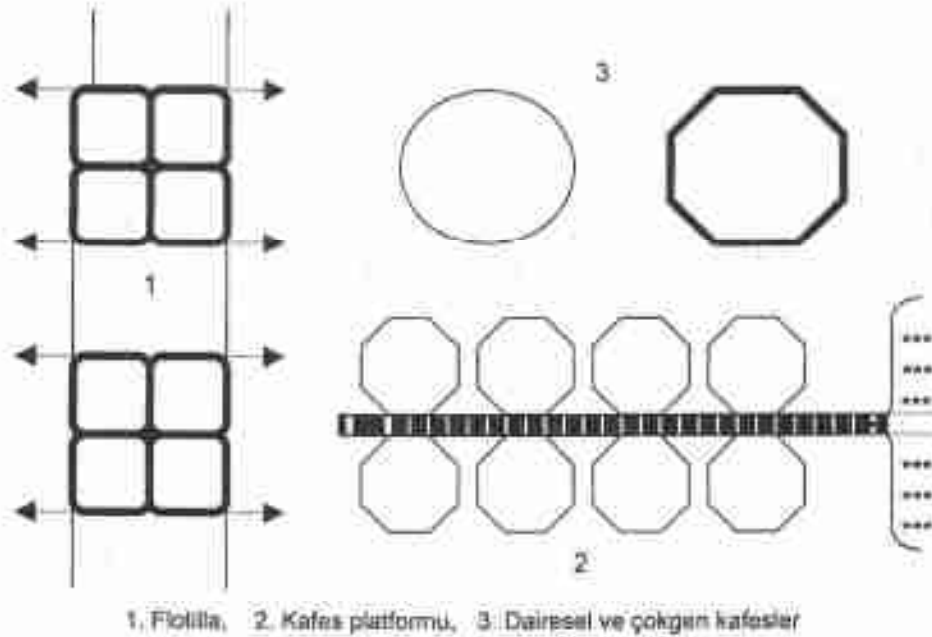
Ana yaka bir yürüme platformu görevini de görür. Ana ağ, balıkların zıplayıp kaçmamalarını engellemek üzere, korkuluklardan asılır.

Bu tip kafeslerin kullanım hacmi 600-3.000 m³'dür. Plastik yakalar bölümler halinde imal edilir ve işletmede ısı kaynağı ile imalatçı firma tarafından monte edilerek kullanıma hazır hale getirilir. Plastik yüzer yaka tip kafesler "Açık deniz" tipi kafes kategorisine girer.

Esnek, çok köşeli kafesler

Çok hırçın denizler ve zor şartlar için tasarlanmış bu tip kafesler özellikle açık denizde büyük çaplı yetiştiricilik faaliyetlerinde kullanılır. İçerisi sıkıştırılmış hava ile dolu lastik tüp bölmelerin birleştirilmesinden meydana gelen kafesler altıgen veya sekizgen olabilmektedir. Çok köşeli kafesler 7 m yüksekliğindeki dalgalara dayanabilir kullanım hacmi ağ derinliğine bağlı olarak 6.000-10.000 m³ arasında değişir (LAIRD ve NEEDHAM, 1988). Kullanım hacmine bağlı olarak bir tek kafeste 100-150 ton salmon veya gökkuşuğu afabahçının yetiştiriciliği mümkün olmaktadır (SEDGWICK, 1988).

Özellikle fırtınalı ve dalgalı açık deniz şartları için uygun olan bu tip kafeslerin servisi, ağ değiştirme ve balıkların gözlenmesi gibi hizmetleri büyük açık deniz tipi botlar ile yapılır. Ayrıca yemleme ve hasat işlemleri otomatik makinalar ile gerçekleştirilir.



Şekil 9.8. Salmun yetiştiriciliğinde kullanılan kafes tipleri (SEDGWICK, 1988)

9.3.4.4. Ağlar

Salmun ve gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliğinde kullanılan ağlar tek tiptir. Genelde naylon düğümsüz ağlar kullanılmaktadır. Düğümsüz ağlar daha dayanıklı olduğu gibi balık üzerinde de daha az aşındırıcı etkiye sahiptir. Smoltların stoklandığı kafeslerde kullanılan ağ gözü açıklığı 12 mm olup, balıklar büyüdükçe ağ gözü açıklığı 18 mm ve 25 mm olup çıkartılır. Büyük dairesele kafes ağlarının taban kısmı, merkezde bir torba oluşacak şekilde, düzenlenir. Ölü balıklar tabandaki bu torba kısmında toplanır ve uzaklaştırılmaları daha pratik hale gelir.

Dikey halatlardan sarkıtılan ağırlıklar ile ağların su içerisinde düzgün durması sağlanır.

Ağların yosun, midye, tarak ve deniz anası gibi organizmalar ile kaplanması ve ağ gözü açıklıklarının tıkanması kafes yetiştiriciliğinde karşılaşılan en büyük sorundur. Bu durumda ağların değiştirilmesi gerekmektedir. Ağ değiştirme sıklığı bölgeden bölgeye değişiklik gösterir. Ağların sık sık kontrol edilerek gerektiğinde değiştirilmesi en uygun yöntemdir. Fakat yinede ağlar yaz aylarında daha sık değiştirilmelidir.

Kirli ağ 2-3 gün süre ile güneş altında kuruya bırakılmalı ve daha sonra basınçlı su ile yıkanmalıdır. Son yıllarda geliştirilen özel ağ yıkama makinalarında bu amaç için kullanılabilir.

9.3.4.5. Balık üretiminin planlanması

Atlantik salmonu ve Gökkuşuğu alabalığı üretim siklusu Çizelge 9.8 de şematize edilmiştir. Norveç’de Atlantik salmon smoltları ilkbaharda denizde kafeslere stoklanır ve iki yıllık bir yetiştirme periyodu sonunda hasat edilir. Gökkuşuğu alabalığı ise 50-100 gr iken ilkbaharda kafeslere stoklanır ve birbuçuk yıl sonra hasat edilir. Diğer bir alternatif alabalıkların sonbaharda denize indirilmesi ve bir yıl süre ile besiyeye tabu tutulmasıdır (EDWARDS, 1978).

Çizelge 9.8. Atlantik salmonu ve gökkuşuğu alabalığı Norveç’deki üretim siklusu (EDWARDS, 1978)

	Gökkuşuğu alabalığı		Atlantik salmonu	
	1.Seçenek	2.Seçenek	1.Seçenek	2.Seçenek
Sonbahar Kış	Sağım		Sağım	Sağım
1. Yıl ilkbahar Yaz Sonbahar Kış	Denize indirme	Sağım		
ilkbahar Yaz		Denize indirme	Denize indirme	
2. Yıl Sonbahar Kış	Hasat			
ilkbahar Yaz				Denize indirme
3. Yıl Sonbahar Kış		Hasat		
ilkbahar Yaz			Hasat	
4. Yıl Sonbahar Kış ilkbahar			Hasat	

9.3.4.6. Stoklama

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

Stoklama oranı ülkeler arasında farklılık gösterebilmektedir. İskoçya’da 200 m³’lük kafeslere 6.000-8.000 adet smolt stoklanır ve bu oran kış başlangıcında 4.000-5.000’ne indirilir. Norveç’de ise stoklama oranları Çizelge 9.9.de özetlenmiştir. Bu değerler ve %85’lik yaşama oranı ile stok yoğunluğu yazın 20 kg/m³’ü ve bir sonraki kış 30 kg/m³’ü geçmez.

Çizelge 33. Smoillerin kafeslere stoklama oranı (LAIRD vs NEEDHAM, 1988)

Kafes çapı (m)	Kafes çevresi (m)	Derinlik (m)	Hacim (m ³)	Smolt sayısı
19	60	4	1.100	10.000
		5	1.400	15.000
22	70	4	1.550	15.000
		5	1.950	20.000
25	80	4	2.000	20.000
		5	2.500	25.000

9.3.4.7. Yemleme

Smoillerin denizde yemlenmesine kafeslere stoklamadan 24 saat sonra başlanır. En uygun yemleme yöntemi yemin el ile bütün kafes yüzeyine serpmesidir. Fakat çok büyük kafelerde otomatik yemleme makinelerinin kullanımı gerekli olabilir. Yemleme günde 3-4 öğün halinde olmalıdır. Kullanılan yemin pelet büyüklüğü ve irligi smolt ünitesinde kullanılanın aynıdır.

Balıklar düzenli yem almaya başladıktan sonra yemleme sayısı günde 2-3 öğüne düşürülebilir. Genelde balıklara doyana kadar yem verilir. Bu koşullarda yem değerlendirme katsayısı 1,5 civarındadır. Fakat düzenli bir yemleme programı uygulanmadığında, fazla ve sık sık yemleme yapıldığında yem değerlendirme katsayısı düşebilir.

Pigmentli yemlerin verilmesine Eylül ayından itibaren balıklar yağ bağlamaya başladıktan sonra başlanmalıdır. Balık yağ bağlamaya başlamadan pigmentlerin vücut tarafından tutulması mümkün olmamaktadır.

Çizelge 9.10. Atlantik salmon ve gökkuşağı ariabalığının yemleme tablosu (% Vücut ağırlığı olarak)

S U S I C A K L I Ğ I (°C)	Yem tipi	Pellet					
	No	2,5	4	6	9	9/12	9/12
	Balık Uzunluğu (cm)	14-16	16-23	23-34	34-46	46-66	>66
	Balık ağırlığı (g)	25-45	45-160	150-500	500-1200	1200-2000	>2000
	2	-	-	0,2		0,2	0,1
	4	-	-	0,5		0,3	0,2
	6	-	-	0,7		0,5	0,3
	8	1,3		1,0		0,6	0,4
	10	1,6		1,2		0,8	0,5
	12	1,9		1,4		1,0	0,6
	14	2,2		1,7		1,1	0,7

9.3.4.8. Bakım

Günlük işlemler

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

- Ölü balıkların toplanması,
- Suyun oksijeninin ölçülmesi,
- Ağ, kafes, yüzdürücüler, sabitleştirme sistemi ve hatların incelenmesi ve gerekli müdahalelerin yapılması,
- Kafeslerden ölü veya canlı alınan balıkların biomas kayıt defterine geçirilmesi ve kafeslerdeki biomas durumuna göre verilecek yem miktarının hesaplanması,

olarak özetlenebilir.

Hasat öncesi işlemler

Hasat öncesi işlemler salmon için kalite standardı kriterlerini kapsamaktadır.

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

9.3.4.9. Hasat

Atlantik salmon yetiştiriciliğinden smoltlar denize indirildikten iki yıl sonra, gökkuşakı alabalığı yetiştiriciliğinde ise balıklar denize birbuçuk yıllık bir süre ile besiyeye tabi tutulduktan sonra hasat işlemi gerçekleştirilir.

Hasat ağ yukarı çekilerek balıkların küçük bir alan içinde toplanmaları sağlanır. Daha sonra balıklar ağ kepçe ile hasat edilir. Çok büyük kafesler kullanıldığında hasat işleminde mekanizasyona gidilmelidir. Bu amaçla "Balık pompaları" veya "Balık asansörleri" kullanılır.

Hasat edilen balıklar içine deniz suyu içeren 500-1.000 litrelik bir tanka konular içine CO₂ verilerek öldürülür. Daha sonra solungaçların kesilmesi ile

kanın akıtılması sağlanır. Balıkların öldürülmesinde kullanılan diğer bir yöntem ise, başa darbe ile vurmaktır.

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

Ölüm sonrası balık etinin sıcaklığı 8 °C'yi geçmemeli ve en fazla 0.5-1 saat içerisinde iç organlar alınarak paketlenmelidir. Paketleme işleminde strafor kutular ve buz kullanılır.

9.3.4.10. Besleme

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

Salmon ve alabalık yemleri iki grup altında toplanır.

Yaş yemler

Bu yemler yetiştirici tarafından çiftlikte hazırlanır ve kuyulmuş balık, vitamin ve mineral karışımından oluşur. Yaş yemler salmon yetiştiriciliğinde yalnız denizde kafes yetiştiriciliği döneminde kullanılır.

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

Kuru yemler

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

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

Salmonların yemlenmesinde aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- Denizde yetiştirilen salmón ve alabalıklara, deniz suyu sıcaklığına bağı olarak, yiyebilecekleri kadar yem verilir.
- Kaptar dikkate alınarak verilecek günlük yaş yem miktarı vücut ağırlığının yaklaşık %7-8'u kadardır.
- 1 kg balık üretilebilmek için yaklaşık 4 500 ME gereksinim olduğu bilinmelidir.
- 1 kg balık üretebilmek için yaklaşık 4 500 ME gereksinim olduğu bilinmelidir.
- Yem, düzgün şekilde geniş bir yüzey alana dağıtılmalı ve yem kaybını önlemek için yem, akıntının fazla olmadığı, kafesin orta kısmına doğru atılmalıdır.
- Salmón rasyonlarında protein, yağ ve karbonhidrat içeriği Çizelge 9.11.de verildiği gibi olmalıdır.

Çizelge 9.11. Ticari salmón yemlerinin besin içeriği (%) (SEDGWICK, 1988).

Besin	Yavru yemi (Tatlısu)	Besi yemi (Deniz)
Protein	50-55	45
Yağ	17	16-18
Karbonhidrat	11	18
Su	6-9	6-9

Salmón rasyonlarında bulunması gereken esansiyel amino asitler toplam proteinin %'si olarak aşağıda belirtildiği miktarda olmalıdır.

Arginin	%6	Metonin	%1.3
Sistin	%2.5	Fenilalanin	%3
Histidin	%1.7	Treonin	%2.3
İsolösin	%2.5	Triptofan	%0.5
Lösin	%3.9	Treosin	%2
Lisin	%5	Valin	%3.2

Salmón rasyonlarında bulunması tavsiye edilir suda eriyen vitaminler (mg/kg yem) aşağıda belirtilen miktarda olmalıdır.

Tiamin (B ₁)	10-12	Folik asit	6-10
Riboflavin (B ₂)	20-30	Inositol	200-300
Pridoksin (B ₆)	10-15	Kolin	500-600
Pantotenik asit	40-50	Siyanobalamin (B ₁₂)	İz miktar
Nikotinik asit	120-150	Askorbik asit (C)	150-450
Biotin	1-1.2		

Yağda eriyen vitamin rasyonlarda aşağıda belirtilen miktarda bulunmalıdır.

Vitamin A	8-10 bin	IU/kg yem
Vitamin R	1.000	IU/kg yem
Vitamin E	125	IU/kg yem
Vitamin K ₃	15-20	Mg/kg'dır.

Norveç şartlarında salmon etinin pembe rengi taşıması için hasattan önce 6 ay süre ile 450 mg/kg astaksantin içeren karotenoidli yemler ile yemlenmesi gerekmektedir.

Alabalıklar için yavru, büyütme ve damızlık yemleri için tavsiye edilen rasyonların özellikleri Çizelge 36 ve yemlerin tipi, çapı ve verileceği balık büyüklüğü Çizelge 9.12 de verilmiştir (Anonim).

Çizelge 9.12. Alabalık yavru, besi ve damızlık yemlerinin özellikleri

Büyütme	Yavru yemi	Büyütme yemi	Ergin ve damızlık yemi
Rulubet %, en çok	12	12	12
Ham protein %,	40-46	35-40	30-35
Ham selüloz %, en çok	5	6	6
Ham kül %, en çok	16	16	16
HCl'de çözünmeyen kül %, en çok	1	1	1
Ham yağ %, en çok	16	15	12
Metabolik enerji kcal/kg, en az	2.500	2.400	2.200
Azotsuz öz maddeler, % en çok	30	30	30
Lizin, % en az	2	1,8	1,6
Metionin, % en az	1,6	1,5	1,3
Metionin+Sistin, % en az	1,8	1,6	1,4
Kalsiyum, %, en çok	2	2	2
Fosfor, %, en az	1,5	1,5	1,5
Selenyum, %	0,1-0,35	0,1-0,35	0,1-0,35
Magnezyum, mg/kg, en az	60	60	60
Sodyum klorür, %, en çok	1,5	1,5	1,5
İyot, mg/kg	0,5-1,1	0,6-1,1	0,6-1,1
Çinko, mg/kg	15-30	15-30	15-30
A Vitamini, IU/kg	5.000-15.000	5.000-15.000	5.000-12.000
D ₃ Vitamini, IU/kg	15.000-2.000	1.500-1.600	1.500-1.700
E Vitamini, mg/kg	30-50	30-40	30-35
K ₁ Vitamini, mg/kg	10-12	10-12	10-12
B ₁ Vitamini, mg/kg	10-12	10-12	10-12
B ₂ Vitamini, mg/kg	25-30	20-25	20-25
B ₁₂ Vitamini, µg/kg	20-30	20-25	20-25
C Vitamini, mg/kg	125-300	125-250	125-200
Pinoksin, mg/kg	10-15	10-15	10-15
Pantotenik asit, mg/kg	45-50	40-45	40-45
Niasin, mg/kg	140-150	120-140	100-120
Folik asit, mg/kg	4-6	3-6	3-6
Kolin, mg/kg	1.400-1500	1.300-1.500	1.300-1.500
Biotin, mg/kg	1,00-1,20	1,0-1,20	1,0-1,20
Aflakosin µg/kg, en çok	20	20	20

Çizelge 9.13. Alabalık yemlerinin tip özellikleri

Gruplar	Tipler	Alt tipler	Çapı, mm
Yavru yemi	Granül yem	1	0,3-0,5
		2	0,5-0,9
		3	0,9-1,3
		4	1,3-1,9
Büyütme yemi	Pellet yem	1	1,5
		2	2,2
		3	3,2
Ergin ve damızlık yemi	Pellet yem	4	4,5
			6,0

LİTERATÜR

- Anonymous, 1973. Nutrient Requirements of Trout, Salmon and Catfish. National Academy of Sciences, Washington D.C. No. 11 p.31.
- Berg, L.S. 1962. Freshwater Fishes of USSA and Adjacent Countries. Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem.
- Brown, M.E. 1957. In "Physiology of Fishes" Vol. 1, Chap IX, 381-400 p. Academic Press, Newyork.
- Brown E.E. 1979. Fish Production Costs Using Alternative Systems And The Economic Of Double Cropping. Adcances In Aquaculture. Fishing News Books Ltd, Farnhasn, England Edited Pillay And Dill.
- Büyükhathioğlu, Ş. 1977. Nutzung der Spermareserven bei Regenbogenforellen. Diss. Georg Augus Universität Göttingen-Deutschland.
- Chance, R.E., Mertz, E.T. and Halver, J.E. 1964. J. Nutr. 83, 177.
- Coates, J.A. and Halver, J.E. 1958. U.S. Fish Wildl. Ser. Spec. Sci. Rep. 281. 1.
- DeLong, D.C., Halver J.E. and Mertz E.T. 1958. Nutr. 65. 589.
- Dujin, C. 1973. Diseases of Fishes. ILIFFE Books, London. 372 p.
- Edwards, D. 1978. Salmon and Trout Farming in Norway. Fishing news Books Limited, England.
- Erkoyuncu, I. 1977. Alabalık Rasyonlarında Balık Ununun Bir Kısmı Yerine Mısır Gluteninin ve Melas Mayasının Aynı Aynı ve Birlikte Kullanılma Olanakları. Doktora Tezi (A.Ö. Ziraat Fak. Dip. Son. Yük. Okulunda Basımda).
- Gaudet, F.L. 1970. Report of the 1970 workshop on fish feed technology and nutrition. Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, Reseource publications 102, 172-92.
- Geldiay, R. 1972. Trout (*Salmo trutta*) populations in habiting the streams of kazdağa Range. Verh. Internat. Verein, Limnol. 18, 1212-1221.
- Gordon, M.R., Klotins, K.C., Campbell, V.M., Cooper, m.m., 1987. Farmed Salmon Broodstock Management. Ministry of Environment, B.C. Canada.
- Halver, J.E. 1953. Trans. Amer. Fish. Soc. 83, 254.
- Halver, J.E. 1957. Nutrition of Salmonid Fishes- III. Water-Soluble Vitamin Requirements of Chinook Salmon, J. Nutr. 62, 2, 225-243.

- Haiver, J.E. 1969. In "Fish in Research" (W.J.Mc.Neil.ed) p. 75 Oregon State Univ. Pkress. Corvalis, Oregon, Alınmıştır.
- Haiver, J.E. 1972. Fish Nutrition. Academic Press, London.
- Haiver J.E. 1972. Fish Nutrition. Academic Press Inc. London.
- Haiver, J.E., DeLong D.C. and Mertz, E.T. 1958. Fed Proc. 17, 1973.
- Higashi, H., Hirao, S., Yamada, J., Kikuchi, R., Noguchi, H. and Izuka, M. 1960. BU11. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. 27, 61-66.
- Higashi, H., Kaneko, T., Ishii, S., Masuda I. and Sugihashi 1964. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 30, 778.
- Higashi, H., Kaneko, T., Ishii, S., Ushiyama, M. and Sugihashi, T. 1966. J.Vitaminol. 12, 74.
- Huet, M. 1973. Textbook of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish Fishing News (Books) Ltd, London.
- Jewell, M.E., Schreberger, E. and Ross, J.A. 1933. Trans, Amer, Fish. Soc. 63, 338.
- Kawatsu, H. 1964. Bull, Freshwater Fish. Res. Lab. 14, 1-9.
- Kitamura, S., Ohara, S., Suwa, T. and Nakagawa 1965. Bull, Jap. Soc. Sci. Fish, 31, 818-826.
- Klein, R.G. and Haiver, J.E. 1970. J. Nutr. 100, 1105.
- Krampitz, L.O. 1969. Ann. Rev. Biochem. 38, 213.
- Laird, L.M., T., Needham. 1988. Salmon and Trout Farming Ellis Horwood Limited, England.
- Leitritz, E. 1969. Die Praxis der Forellenzucht. Verlag Poul Parey, Hamburg und Berlin.
- Luquet, P. 1973. Données sur l'alimentation des salmonides Ind. Anim. No: 2, 7-29.
- Mc laren, B.A., Keller, E., O'Donnell D.J. and Elvehjem, C.A. 1947. Arch. Biochem. Biophys. 15, 169.
- Öztürk, A., Atay, D. 1977. Alabalık Rasyonlarında Balık Unununun Bir Kısmı Yerine Pamuk Tohumu Küspesi ve Ayçiçeği Tohumu Küspanin Aynı ayrı ve Birlikte Kullanılma Olanakları, TÜBİTAK, VHAG-276, 47 s.
- Phillips, A.M.Jr. and Brockway, P.R. 1959. Prog. Fish Cult., 21, 3.

- Phillips, A.M., Tunison, A.V., Shaffer, H.B., White, G.K., Sullivan, M.W., Vincent, Brockway, D.R. and Mc Cay, C.M. 1945. Fish Res. Bull. 8, 1.
- Phillips, A., Tunison, A.V. and Brockway, D.R. 1984. N.Y. Cons. Dep. Fish. Res. Bull. 20.
- Phillips, A., Tunison, A.V. and Brockway, D.R. 1948. N.Y. Cons. Dep. Fish. Res. Bull. 20.
- Phillips, A.M., Podoliak, H.A., Brockway, D.R. and Balzer, G.C. 1957. Fish. Res. Bull. 20.
- Phillips, A.M., Podoliak, H.A., Livingston, D.L., Dumas, R.F. and Thosen, R.W. 1960. Fish. Res. Bull. 23.
- Phillips, A.M., Podoliak, H.A., Brockway, D.R. and Vaugun, R.R. 1958. Fish. Res. Bull. 22.
- Phillips, A.M., Brockway, D.R., Rodgers, E.O., Robertson, R.L., Goodsell, H., Thompson, J.A. and Willoughby, H. 1947. Fish. Res. Bull. 10, 35.
- Poston, H.A. 1962. Fish. Res. Bull. 32, 41, 48.
- Poston, H.A. 1971. Fish. Res. Bull. 33, 9.
- Rasmussen, C.J. 1966. EIFAC, 4 th. Session, Belgrade, Yugoslavia, May 9-14, 66/SC II-9.
- Schaperclaus, V. 1933. U.S. Fish. Wildl. Ser. Fish. Leaflet. 311.
- Schaperclaus, V. 1981. Lehrbuch der Teichwirtschaft. Paul Parey, Hamburg und Berlin, 2. Aufl., 582 p., 290 fig.
- Schnebergere, E. 1941. Progr. Fish. Cult. 56, 14.
- Schlenk, W., Kahraman, H. 1937. Reaktionkinetische Untersuchung der Bewegung Ider Forellenspermatozoen, Z. Verh. Physiol, 24, 518-531.
- Sedwick, S., 1968. Salmon Farming Handbook. Fishing News Books Ltd. England.
- Singh, R.P. and Nose, T. 1967. Digestibility of Carbohydrates in Young Rainbow Trout. Bull. Freshwater Fish. Res. Lab. Vol. 17, No: 1.
- Sinnhuber, R.O. 1969. In "Fish in Research" Alınıştı: Halver, J. 1972. Fish Nutrition. Academic Press, London.

- Smith, R.R. 1971. A Method for measuring digestibility and metabolizable energy of fish feeds. *The progressive fish culturist*. Vol. 33, No. 3, 132-134.
- Stoss, J., Büyükhatipoğlu, Ş., Holtz, W. 1977. Symposium on the reproductive physiology of fish. Paimont, France.
- Takeuchi, T., Watanabe, T. and Ogino, C. 1978. Supplementary effect of lipids in a high protein diet of rainbow trout. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 44 (6): 677-681.
- Takeuchi, T., Watanabe, T. and Ogino, C. 1978. Optimum ratio of protein to lipids in diets of rainbow trout 44 (6): 683-688.
- Watanabe, T., Takashima, F., Ogino, C. and Hibiya, T. 1970. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 36, 972.
- Wood, E.M., Yasutake, W.T. and Lehman, W.L. 1955. *J. INFEC. Dis.* 83, 262-267.
- Woodall, A.N. and LaRoche, G. 1964. *J. Nutr.* 82, 475-482.
- Wolf, L.E. 1945. *Fish res. Bull* 7, 1-30.

İNDEKS

A

Asit, 13, 27
Amonyak, 14
Azot, 14
Anemi, 15, 130
Anüs, 45
Atrofi, 46
Atmosfer basıncı, 55
Asetik asit, 60
Atlantik salmону, 65, 148, 164
Arginin, 87, 89
Antioksidan, 94
Askorbik asit, 96, 99
A Vitamini, 100
Amphipoda, 102
Anadrom, 146
Alevin, 152

B

Bakır, 14
Baraj, 37
Balık tuzağı, 45
Binoküler mikroskop, 53
Besi havuzu, 77
Bambu kafesler, 81
Brotin, 98
B₁₂ vitamini, 98

C

CO₂, 7, 12
Crustacea, 102
Cladocera, 102
Copepod, 102
Chironomid, 104
Chondrococcus columnaris, 126
Costia necatrix, 127, 136
Costia necatrix, 127, 136
Columnaris, 136, 137
Chum salmону, 146, 150
Coho salmону, 147, 150
Chinook salmону, 148, 150

D

Drenaj, 4, 5
Daphnia, 13, 75
Demir, 14
Dikey kuluçka, 35

Debi, 36
Damızlık, 38, 45
Damızlık havuzu, 38
Dairesel havuz, 38
Dejenerasyon, 45
Derece-gün, 46
Dönme hastalığı, 74
Dekstrin, 94
D vitamini, 101

E

Entansif, 9, 12, 16, 76
Enfeksiyon, 9
Ekstansif, 16, 77
Elektrik şoku, 44
Embriyo, 52
Elektrolit, 56
Etobur, 86
E Vitamini, 100
Ekzoftalmus, 125
Eritrosit, 130

F

Filtre, 9, 23
Fiberglas, 25
Fenilalanin, 89
Folik asit, 98
Frankulosis, 126
Furazolidone, 127
Formaldehit, 127
Fenol, 132
Fry, 152

G

Gökkuşaklı alabalığı, 3
Granit, 13
Genotip, 48
Generasyon, 48
Globulin, 52
Glisin, 88
Glutamik asit, 88
Glikoz, 94
Glikojen, 95
Guatr, 101
Grise, 145

H

Humus, 4, 8, 13
Hormon enjeksiyonu, 51
Hiporedmis, 55

Histidin, 87, 89
Hyperglycemia, 95
Hemoglobin, 130

H

İnci kefalı, 10
İşletme binası, 43
İnkübasyon, 43
İzotonik eriyik, 59
İzolösin, 87, 89
İnositol, 96, 99
İsopoda, 102
Ichthyophthiriosis, 127
I.P.N, 128
In-shore, 168

J

Jips, 13

K

Kuluçkaevi, 4
Kefal, 10
Karabalık, 10
Kalitatif, 10
Karbonmonoksit, 12
Kurşun, 14
Kalsiyum, 14
Klor, 15
Kaolen, 15
Kuluçka, 19, 21, 22
Kuluçka tablası, 27, 28
Kuluçka dolabı, 34, 35
Kaynak suyu, 37
Kesif yemleme, 38
Keratin, 44
Kolloid, 52
Kompresör, 55
Kuru metod, 57
Kritik dönem, 64
Kolin, 88, 99
K vitamini, 100
Kanibalizm, 117
Kostiasis, 127
Kanal yayını, 138

L

Larva, 8, 31
Lav, 13
Lisin, 88
Lösin, 88

Linoleik asit, 93
Linolenik asit, 93
Laktoz, 94
Lipoik asit, 96
Lipid, 102

M

Metabolizma, 6, 45
Metamorfik sist, 13
Magnezyum, 14
Malahit yeşil, 35, 68
Mikroorganizma, 39
Morina batiği, 44
Mikrofil, 51, 56
Mukoza, 54
Metiyonin, 88
Maltoz, 94
Malacostracea, 102
Mollusk, 102
MS 222, 120
Multifili, 127
Myxosoma, 129
Midye, 169

N

Nitrat, 15
Nitrit, 15
Niasin, 97
Nitrofurazon, 120, 136

O

Oncorhynchus mykiss, 3
Oktomit, 128

P

Pul, 1, 3
PH, 7, 12, 13, 14, 15
Ppm, 12
Potasyum siyanit, 14
Plankton, 15
Pigment, 15
Perivitellin başluğu, 52
Perivitellin sıvısı, 52
Protoplazmik, 52
P-aminobenzoik asit, 96
Pridoksin, 97
Pantotenik asit, 97
Propoxate, 120
Protozoa, 125

Pantotenik asit, 130
Pestisitler, 132
Parr, 145, 149, 155, 156
Pink salmon, 147, 150
Pasifik salmonu, 146, 150

Q

Quinaldin, 152

R

Regülatör, 8
Rasyon, 44
Resesif, 48
Riboflavin, 96
Razmol, 109

S

Sikloid, 1
Solungaç kapeği, 1
Sırt yüzgeci, 1, 3
Salmo trutta labrax, 1
Salmo trutta macrostigma, 1
Salmo trutta caspius, 2
Salmo trutta abanticus, 2
Süspansiyon, 4
Solungaç, 6
Sudak, 10
Sazan, 10
Sodyum, 13
Sodyum arsenit, 13
Sodyum klorür, 13
Sodyumhidroksit, 13
Silt, 15
Süspansiyon, 15
Sirkülasyon, 27
Stoklama havuzu, 38
Seleksiyon, 39, 48
Suni dölleme, 44
Sperma, 45, 46
Spermatozoid, 51
Sağım, 54
Süt, 58
Sirke asiti, 60
Sifon, 67
Savak, 75
Sabit kafes, 78, 79
Sistin, 88
Sakkaroz, 94
Sitrin, 96

Sulfamerazin, 126
Sulfanamidler, 137
Salmon, 145
Smolt, 145, 146, 149, 156
Sockeye salmonu, 146, 150
Smoltifikasyon, 152, 156, 162

T

Topografya, 4, 16, 17
Turna, 10, 134
Tııapya, 10
Taşma savağı, 32
Triptofan, 87, 89
Tokoferol asetat, 94
Tiyamin, 96
Tubifex, 104
Thummi, 104
Terramycin, 127
Tiroid, 130
Trichodina, 166
Tarak, 169
Treonin, 87

V

Valin, 87, 89
Vibriosis, 127
Vibrio anguillarum, 127
VHS, 129

W

Whirling, 129

Y

Yan çizgi, 1, 2
Yayın, 10
Yan entansif, 16, 77
Yalak, 23, 24, 33
Yumurta kesesi, 38
Yetiştirme havuzu, 38
Yumurta zarı, 52
Yumurta sarısı, 51
Yumurta kabuğu, 51
Yılanbalığı, 134

Z

Zuger şişesi, 34



ISBN: 975-482-515-7