



Teslim raporu D.T1.2.1.

KONSOLIDE RAPOR

***Karadeniz Partner bölgelerinde su ürünleri
yetiştiriciliğinde en değerli balık türlerinin envanteri***



İçindekiler

1. Giriş.....	4
2. Karadeniz ortak bölgelerinde su ürünleri yetiştiriciliğinde en değerli balık türlerine ilişkin envanter	4
2.1. Su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan türler hakkında kısa bilgi	6
2.1.1. <i>Cyprinus carpio</i> – Aynalı sazan	6
2.1.2. <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> – Gümüş sazanı	8
2.1.3. <i>Hypophthalmichthys nobilis</i> – Büyükbaş sazan	9
2.1.4. <i>Ctenopharyngodon idella</i> – Ot sazanı.....	10
2.1.5. <i>Sparus aurata</i> – Çipura	11
2.1.6. <i>Huso huso</i> – Mersin morinası	12
2.1.7. <i>Acipenser gueldenstaedtii</i> – Rus (Karaca) mersini.....	13
2.1.8. <i>Acipenser stellatus</i> – Sivruşka.....	15
2.1.9. <i>Sander lucioperca</i> – Sudak.....	16
2.1.10. <i>Oncorhynchus mykiss</i> – Gökkuşluğu alabalığı.....	17
2.1.11. <i>Salmo labrax</i> – Karadeniz alabalığı.....	19
2.1.12. <i>Scophthalmus maeoticus</i> – Kalkan balığı.....	21
2.1.13. <i>Mytilus galloprovincialis</i> – Akdeniz midyesi	22
2.1.14. <i>Crassostrea gigas</i> , <i>C. angulata</i> , <i>Ostrea edulis</i> – İstiridyeler	22
2.1.15. <i>Mugil cephalus</i> – Has kefal	23
2.1.16. <i>Dicentrarchus labrax</i> – Deniz levreği.....	23
2.1.17. Tilapia	26
2.1.18. <i>Anguilla anguilla</i> – Yılan balığı	27
2.1.19. <i>Scortum barcoo/ Barcoo grunter</i> - Yeşim levreği.....	27
2.1.20. <i>Atherina boyeri</i> – Gümüş balığı	28
2.2. Yetiştiricilik sistemleri.....	28
2.2.1. Entansif Yetiştiricilik ¹	28
2.2.2. Yarı entansif yetiştiricilik.....	31
2.2.3. Ektansif yetiştiricilik.....	31
2.3. Başlıca Türlerin Yetiştirme Yöntemleri	32
2.3.1. Alabalık Yetiştiriciliği	32



2.3.2. Levrek yetiştiriciliği	42
2.3.3. Sazan yetiştiriciliği	50
2.3.4. Kefal (<i>Mugil cephalus</i>)	64
2.3.5. Midye yetiştiriciliği	65
2.3.6. İstiridye yetiştiriciliği.....	67
2.3.7. Mersin balığı yetiştiriciliği.....	68
2.3.8. Kalkan balığı yetiştiriciliği	69
2.3.9. ıपुरa kültürü.....	86
3. Karadeniz'de balık iftlikleri.....	86
REFERANSLAR	97
EK 1.....	99



D.T1.2. Karadeniz ortak bölgelerinde su ürünleri yetiştiriciliğinde en değerli balık türlerinin envanteri

T1.2.1. Bölgesel özelliklere göre su ürünleri yetiştiriciliği için karlı balık türlerinin envanteri

1. Giriş

Ortak ülkelerin her birinin su ürünleri yetiştiriciliğinde farklı geçmişleri ve deneyimleri vardır. Balık yetiştiriciliğinin tarihi, kilisede sazan yetiştirme geleneklerine dayanarak Orta Çağ'a kadar uzanmakta ve daha sonra kazanılan deneyimler nedeniyle diğer türlere yayılmaktadır. Ancak yetiştiricilik faaliyetlerini sürdürmenin ana itici gücü, avlanma mevsimine, iklime, hava koşullarına, yetiştirme ortamına kolay erişime ve herhangi bir amaç için, yani pazarlama, servis, tüketim gibi herhangi bir amaç için balık alımının kolay olmasına bağlı olmaksızın üretilen balığın insan beslenmesindeki değeridir.

Öte yandan su kaynaklarının niteliği ve niceliği, ülkenin coğrafyası ve topoğrafyası ile yöresellik, belirli bir yerde su ürünleri yetiştiriciliğinin yolunu belirleyen diğer faktörlerdir. Bu nedenle su ürünleri yetiştiriciliği daha çok ülkeye özgü yöntemlerle geliştirilmektedir. Su ürünleri yetiştiriciliğinin ortak ülkelerdeki durumunu aşağıdaki gibi açıklamak mümkündür:

- **Yunanistan:** Ağ kafeslerde deniz üretimi; ve genellikle küçük hacimlerdeki iç sular, göletler, eski nehir yatakları, nehir kıyısı boyunca inşa edilmiş balık çiftlikleri
- **Romanya:** Yumurtadan pazar büyüklüğüne kadar büyük hacimlerde göletler, göller ve nehir kıyısı arazilerinde birçok tatlı su türü üretir.
- **Türkiye:** Yunanistan'a benzer şekilde, Türkiye deniz ve iç su balık yetiştiriciliğini geliştirmiştir; iç su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan tür sayısı Romanya ve Ukrayna'dan daha azdır.
- **Ukrayna:** Zengin iç su kaynaklarına sahip; büyük toprak havuzları, doğal göller, nehirler ve barajlar, su ürünleri yetiştiriciliğinde çeşitli türlere sahiptir.

2. Karadeniz ortak bölgelerinde su ürünleri yetiştiriciliğinde en değerli balık türlerine ilişkin envanter

Su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan türlerin listesi Tablo 1'de verilmiştir. Ortak anlayışın sağlanması, ortak ülkelerdeki yatırımcılar arasındaki iletişimi güçlendirmek için, olası karışıklıklardan kurtulmak için son kullanıcıların yerel, bilimsel ve İngilizce isimleriyle yetiştirilen balık türlerinin listesini bulundurması faydalı olacaktır. Böyle kapsamlı bir tablo hazırlanmış ve Ek 1'de verilmiştir.

Bu belge, ortakların ulusal raporlarında verilen bilgilere göre hazırlanmıştır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan türlerin tamamı rapora dahil edilmemiştir. Pazar değeri yüksek olan dokuz türün yetiştirilme yöntemleri Bölüm 2.3'te verilmiştir. Ülkelerde yetiştirilen yeni türler



olmasına rağmen, yetiştiricilik yöntemleri hala özel ve deneme aşamasındadır. Ancak yetiştiricilik yöntemlerindeki benzerlikler nedeniyle yakın gelecekte yeni ve alternatif türlerin yetiştirilmesi daha yaygın hale gelecektir.

Tablo 1. DACIAT partner ülkelerinde yetiştirilen türlerin listesi

No	Türler	Yunanistan	Romanya	Türkiye	Ukrayna
1	Kaşık ağızlı mersin balığı (<i>Polyodon spathula</i>)		+		+
2	Asya levreği (<i>Lates calcarifer</i>)				+
3	Mavi yüzgeçli orkinos (<i>Thynnus thynnus</i>)	+		+	
4	Mersin morinası (<i>Huso huso</i>)	+	+		
5	Kocabaş sazan (<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>)		+		+
6	Kara sazan (<i>Mylopharyngodon piceus</i>)				+
7	Karadeniz alabalığı (<i>Salmo labrax</i>)			+	
8	Kaynak alabalığı (<i>Salvenillus fontinalis</i>)		+	+	
9	Kedi yayın balığı (<i>Ameiurus nebulosus</i>)				+
10	Buffalo balık (<i>Ictiobus spp.</i>)				+
11	Yayın balığı (<i>Silurus glanis</i>)		+		+
12	Kanal yayın balığı (<i>Ictalurus punctatus</i>)				+
13	Aynalı sazan (<i>Cyprinus carpio</i>)	+	+	+	
14	Sinarit (<i>Dentex dentex</i>)	+		+	
15	Kırma mercan balığı (<i>Pagellus erythrinus</i>)	+		+	
16	Dil balığı (<i>Solea solea</i>)	+			
17	Kerevit (<i>Astacus spp.</i>)	+	+		+
18	Yılan balığı (<i>Anguilla anguilla</i>)	+	+		
19	Tatlısu levreği (<i>Perca fluviatilis</i>)		+		
20	Deniz levreği (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	+		+	
21	Has kefal (<i>Mugil cephalus</i>)	+	+		+
22	Dev Tatlısu karidesi (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>)				+
23	Çipura (<i>Sparus aurata</i>)	+		+	
24	Ot sazanı (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)		+		+
25	Yeşim levreği (<i>Scortum barcoo</i>)				+
26	Akdeniz midyesi (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	+	+	+	+
27	Turna balığı (<i>Esox lucius</i>)		+		+
28	İstiridyeler (<i>Crassostrea gigas, C. angulata, Ostrea edulis</i>)	+			
29	Sudak (<i>Sander lucioperca</i>)		+		+
30	Gökkuşluğu alabalığı (<i>Onchorynchus mykiss</i>)	+	+	+	+
31	Mercan balığı (<i>Pagrus pagrus</i>)	+		+	
32	Rus mersin balığı (<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>)	+	+	+	
33	Sivriburun Karagöz (<i>Diplodus puntazzo</i>)	+		+	
34	Gümüş sazanı (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>)		+		+
35	Güney Afrika kefali (<i>Chelon richardsonii</i>)				+
36	Sivruşka (<i>Acipenser stellatus</i>)		+		
37	Kadife balığı (<i>Tinca tinca</i>)		+		+
38	Tilapia (<i>Tilapia spp.</i>)				+
39	Kalkan (<i>Scophthalmus maeoticus-Psetta maxima</i>)		+	+	+
40	Sargoz balığı (<i>Diplodus sargus</i>)	+			



2.1. Su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan türler hakkında kısa bilgi

2.1.1. *Cyprinus carpio* – Aynalı sazan

Vücut yanlardan basıktır. Dudaklar kalın, ağız köşelerinde iki çift bıyık, üst dudaktaki daha kısadır. Dorsal yüzgeçte, 17-22 sert ışın ve önde güçlü, dişli bir sert ışın; sırt yüzgeci dışbükey öne doğru konkav. 6-7 yumuşak ışınlı anal yüzgeç; 3. dorsal ve anal yüzgeç keskin dikenli arka kenar. Yanal çizgide 32 ila 38 pul. Farinks dişler 5:5, düzleştirilmiş kronlu dişler. Renk değişken, yabani sazan sırt ve üst taraflarda kahverengimsi-yeşil, ventralde altın sarısı gölgeleme, yüzgeçler siyahımsı, ventralde kırmızımsı bir renkte. Golden carp (havuz balığı) ise süs amaçlı yetiştirilir.

Dağılım: Avrupa gölleri ve nehirleri. Dünyanın diğer bölgelerine (Kuzey Amerika, Güney Afrika, Yeni Zelanda, Avustralya, Asya) girmiştir (Şekil 1)



Şekil 1. Aynalı Sazan (Otel 2007) ve dağılımı (Kaynak: FAO FishStat)

Ilıman iklim bölgelerinin ekonomik açıdan önemli bir türü olan sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), sıcaklığı sevmesinin yanı sıra soğuğa da dayanıklıdır ve yetiştiricilik için çok uygundur. Az miktarda oksijen gerektirir ve 4-30°C arasındaki su sıcaklık değişimlerine kısa sürede uyum sağlar. Sazan termofildir. En iyi artış 20-28°C su sıcaklığında gerçekleşir. Sazanların eşeyssel olgunlaşması 3-4 yaşlarında gerçekleşir. Üreme, 17-20°C su sıcaklığında gerçekleşir. Sazan omnivor bir balıktır, ancak bentik organizmaları tercih eder. Sazan yaklaşık 1 kg ağırlığına yaşamın ikinci veya üçüncü yıllarında ulaşabilir.

Sazanların doğal yaşam alanları, yiyecek ve barınak sağlamak için bol bitki örtüsünün bulunduğu ova gölleri ve nehirlerdir. Su sıcaklığına ve yem durumuna bağlı olarak hızlı büyüyen bir balıktır. 20-25, hatta 35-40 yıl yaşarlar ve 1 m boy ve 25-30 kg ağırlık üzerinde büyürler.



Ilık su koşullarında gelişirler ve üremek için en az 18°C sıcaklık gerekir. Sonuç olarak, Kuzey Avrupa ve Britanya Adaları'na getirilen popülasyonların başarısı, ilkbahar ve yaz aylarındaki sıcak havaya bağlıdır. Omnivor bir tür olup, esas olarak dipte yaşayan böcek larvaları, küçük salyangozlar, kabuklular ve bazı bitkisel maddelerle beslenir. En çok geceleri aktiftirler ve düşük sıcaklıklarda çok az beslenirler. Gençlerin diyeti küçük planktonik krustaseaları içerir, ancak yumurta sarısını kullandıktan sonra larvalar küçük rotiferler ve alglerle ve su pirelerinin genç evreleriyle beslenirler.

Sazan olağanüstü bir çevresel toleransa sahiptir. 20°C'nin üzerinde optimum büyüme elde edilebilmesine rağmen, <1 °C'nin altındaki ani sıcaklık değişimlerinde uzun süre canlı kalır. Sazan rutin olarak ‰ 5 tuzlulukta ve 5-9 pH aralığında büyür. Sazanların ‰ 12 tuzlulukta büyümeye devam ettiği gözlemlendi. Türkiye'nin tüm bölgelerinde bulunur ve farklı büyüme oranları ile Ege, İç Anadolu ve Güney Anadolu bölgelerinde ana üretimi oluşturur. Örneğin birinci yılda 1350 gr'a, 2. yılda 1500 gr'ın üzerine, üçüncü yılda ise 2,5 kg'a ulaşmaktadır. İkinci yılın sonunda pazar büyüklüğüne ulaşırken, Avrupa'da kat kat daha fazla zaman alıyor.

Sazan yetiştiriciliğinde, yüksek büyüme hızı, daha az pul ve kemik, yüksek vücut derinliği ve Türkiye'deki kültür koşullarına iyi uyum sağlaması nedeniyle ağırlıklı olarak aynalı sazan kullanılmaktadır. Türkiye'de 1970 yılından beri kültürü yapılmaktadır (Çelikkale, 1988). Ancak son yıllarda toplam su ürünleri üretiminde üretim oranı %1 civarında azalmış; 1988 yılında iç balık yetiştiriciliğinin %55,48'i idi.

Sazan, dipten beslenen omnivor bir balıktır. Sazan, bentik su hayvanları, plankton, bitki formları ve bitkisel artıklardan beslenir. Dipteki küçük su canlılarını çamurla birlikte alarak çamuru geri atar. Bu nedenle çamurda boşluklar açar. Bazı büyük sazanların da balık yedikleri görülmüştür (Atay ve Çelikkale, 1983). En iyi yem alımı ve değerlendirilmesi, 16-25°C su 23-24°C sıcaklıkta olur (Çelikkale, 1988).

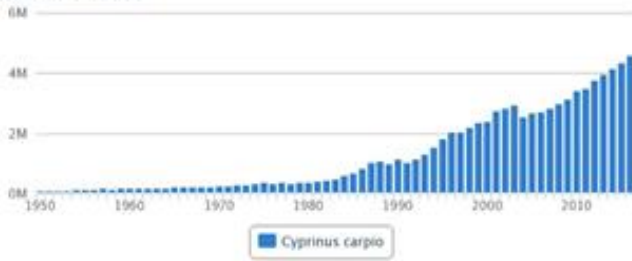
Sazan doğal ortamda, göllerde ve yavaş akan nehirlerde su sıcaklığı 18-22°C olduğunda gruplar halinde yumurtlar. Bitkilere yapışan yumurtalardan 3-4 gün içinde larvalar çıkar. Mayıs-Temmuz ayları arasında su sıcaklığı 18-20°C'ye ulaştığında yumurtlama sık ve bol olur. Sazanların üremesinde en önemli faktör su sıcaklığı olduğu için Kuzey ülkelerinde nadiren ürer veya hiç büyümmez. Yumurtlama bir haftada tamamlanır. 1 kg vücut ağırlığında 200-300 bin yumurta bırakır. Yumurtaları şeffaf ve yapışkandır ve yaklaşık 1 mm çapındadır. Şişmiş yumurtanın çapı 1,6 mm'dir. Su bitkilerinde bırakılan yumurtalar 3-4 günde (60-70 gün x derece) açılır. Yumurtadan çıktıktan sonra larvaların uzunluğu 5 mm'dir. 1-3 gün bağlı kaldıktan sonra su yüzeyine çıkarlar, yüzme kesesini hava ile doldururlar ve yüzmeye ve yem almaya başlarlar. Planktonlar (algler, rotiferler ve küçük kabuklular) ile beslenmeye başlarlar ve 18 mm boydan sonra bentik organizmaları tüketmeye başlarlar (Çelikkale, 1988).

Büyüme yerel koşullara göre değişkendir. Güneydoğu Avrupa'da (koşulların optimum olduğu yerlerde) ortalama 51-61 cm uzunluğa 1.8-4.5 kg ağırlığa ulaşılır; Kuzey Avrupa'da oldukça azdır. Maksimum 32 kg ağırlık kaydedilmiştir.

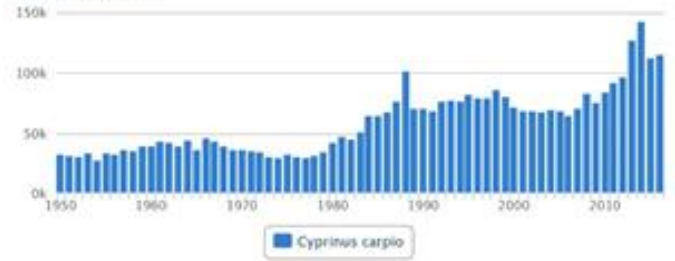


Sazan, Avrupa'da (ve başka yerlerde) bir gıda balığı olarak çok popülerdir (Şekil 2) ve balık çiftliklerinde yetiştiricilik için çok uygundur; sazan yetiştiriciliği artık önemli bir endüstridir. Bu tür için 1999 yılı için FAO'ya bildirilen toplam av miktarı 75235 tondur. En fazla avlanan ülkeler Türkiye (17797 ton) ve Tayland (14000 ton) idi. 2009 yılında Romanya 2000-5000 ton arasında su ürünleri yetiştiriciliği yapmıştır (Şekil 3).

Global Aquaculture Production for species (tonnes)
Source: FAO FishStat



Global Capture Production for species (tonnes)
Source: FAO FishStat



Şekil 2. Sazanda küresel avcılık ve yetiştiricilik üretimi (Kaynak: FAO FishStat)



Şekil 3 AB'de sazan yetiştiriciliği üretimi (Kaynak: Eurostat)

2.1.2. *Hypophthalmichthys molitrix* – Gümüş sazanı

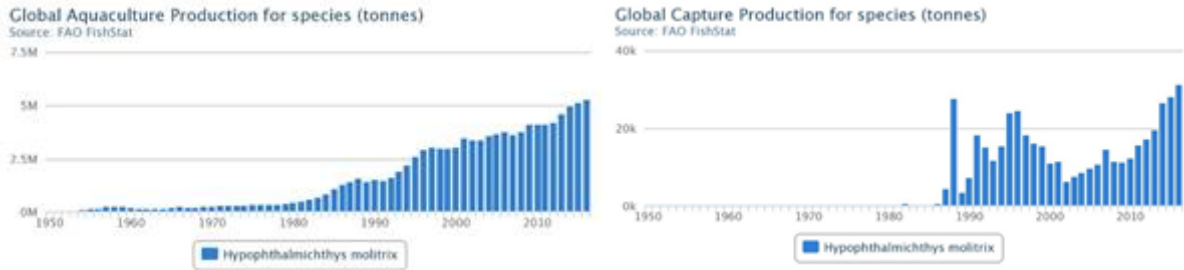
Vücut yanlardan basık ve derindir. Ventral yüzgeç, isthmustan anüse kadar uzanır. Baş büyük, göz küçük, başın ventral tarafında bulunur. Solungaç dikenleri sünger gibidir. 8 ışınlı dorsal yüzgeç; yağ yüzgeci yok. 13 ila 15 ışınlı anal yüzgeç. yanal çizgide 83 ila 125 pul. Tone Nehri, Mançurya ve Moğolistan, Kanton, Fuchow, Çin ve Vietnam'daki Hanoi'de dağılmıştır (Şekil 4). Dünyanın diğer bölgelerine de girmiştir.



Şekil 4 Gümüş sazanı (Otel 2007) ve dağılımı (Kaynak: FAO FishStat)

Barajlarda veya büyük nehirlerin durgun veya yavaş akan sularda bulunur. Fitoplanktonla beslenir. Doğal aralığında üremek için akıntıya karşı yüzer; yumurtalar ve larvalar akıntı yönünde taşkın yatağı bölgelerine doğru yüzer. Aktif bir tür, rahatsız edildiklerinde sudan sıçrama alışkanlığıyla bilinir. Su yüzeyinin hemen altında yüzer.

Boyut 100 cm'ye ulaşır; maks. ağırlık 50 kg. Taze olarak insan tüketimi için kullanılır ve aynı zamanda rezervuarları ve diğer suları tıkayan yosunları temizleme yeteneğinin gıda değerinden daha fazla önem verildiği için birçok ülkeye girmiştir. Bu tür için 1999 yılında FAO'ya bildirilen toplam av miktarı 18103 tondur (Şekil 5). En fazla avlanan ülkeler İran (İslam Cumhuriyeti) (14400 ton) ve Romanya (1308 ton)dır.



Şekil 5 Gümüş sazanın küresel avcılık ve yetiştiricilik üretimi (Kaynak: FAO FishStat)

2.1.3. *Hypophthalmichthys nobilis* – Büyükbaş sazan

Tatlısu; acısu; bentopelajik; potamodrom; derinlik aralığı 0 - ? m. Ilıman; 1°C - 38°C; 34°K - 21°K, 101°D - 123°D.

Dağılım – Asya (Şekil 6): Çin. Çok sayıda ülkeye girmiş ve küresele yakın bir dağılım elde etmiştir. Bununla birlikte, üreme gereksinimleri çok özeldir ve stoklar yapay üreme veya sürekli ithalat yoluyla korunur. Birkaç ülke, girişten sonra olumsuz ekolojik etki bildirmektedir. Genellikle *Hypophthalmichthys molitrix* ile karıştırılır.



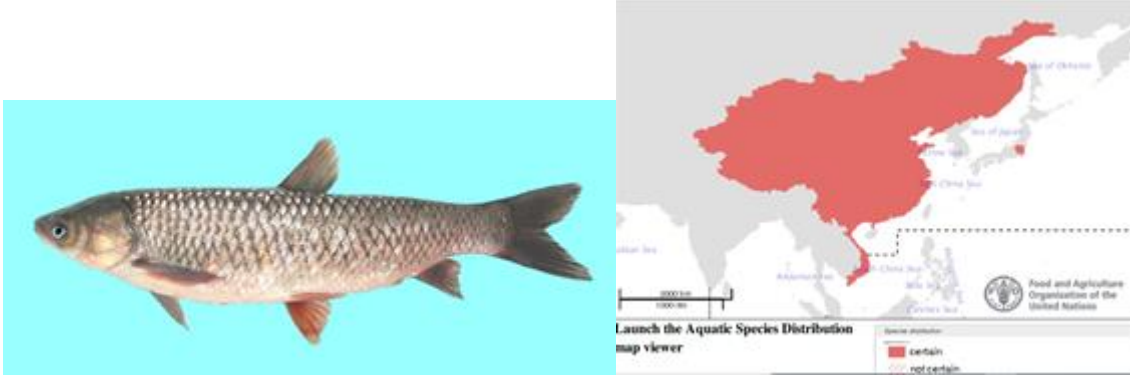
Şekil 6. Büyükbaş sazan (Otel 2007) ve dağılımı (Kaynak: FAO FishStat)

Doğal ortamında, belirgin su seviyesi dalgalanmaları olan nehirlerde oluşur, orta ve alt kesimlerde kışlar. Sığ (0,5-1,5 m derinliğinde) ve ılık (24°C'nin üzerinde) durgun sularda, göllerde ve yavaş akıntılı alanlarda beslenir. Doğal koşullarda yaşamı boyunca zooplanktonla beslenir. 18°C'nin üzerinde (genellikle 22-30°C), çok derin, çok bulanık ve ılık suda, yüksek akım (1,1-1,9 m/s) ve yüksek oksijen konsantrasyonlarında ürer. Büyük nehirler, göller ve göletler gibi neredeyse tüm durgun su kütlelerinde stoklanır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde yetişkinler, halıçlere ve kıyı göllerine bırakıldığında acı suda (7 ppt'ye kadar) hayatta kalabilirler. Esas olarak zooplanktonla beslenir, ancak yosunları da besin olarak alır. Dipten beslenen balıktır. Hızlı bir sel ve su seviyesi artışının başlangıcında (yere bağlı olarak Nisan-Temmuz aylarında) nehirde uzun mesafeli yukarı göç gerçekleştirir. Sel sırasında üst su tabakasında veya hatta yüzeyde yumurtlar. Şartlar değiştiğinde yumurtlama durur ve su seviyesi yükseldiğinde tekrar başlar. Yumurtlamadan sonra, yetişkinler yiyecek arama habitatları için göç eder. Larvalar akıntıya doğru sürüklenir ve çok az akıntı olan veya hiç akıntı olmayan taşkın gölleri, sığ kıyılar ve durgun sulara yerleşir. Sonbahar-kış aylarında, sıcaklık 10°C'ye düştüğünde, yavrular ve erginler ayrı büyük sürüler oluşturur ve kışı geçirmek için nehrin ana yolundaki daha derin yerlere aşağı havzaya göç eder.

2.1.4. *Ctenopharyngodon idella* – Ot sazani

Vücut yanlardan basık ve derindir. Ventral keel istmustan anüse uzanır. Baş büyük. Göz küçük, başın ventral tarafında. Solungaç dikenleri sünger gibidir. 10-11 ışıklı dorsal yüzgeç; yağ yüzgeci yok. 10 ila 14 ışıklı anal yüzgeç. Yanal çizgide 38 ila 54 pul bulunur. Tone Nehri, Mançurya ve Moğolistan, Kanton, Fuchow, Çin, Hanoi (Vietnam)'da dağılmıştır (Şekil 1.7). Dünyanın diğer bölgelerine de girmiştir (Şekil 7).

Barajlarda veya büyük nehirlerin durgun veya yavaş akan sularda bulunurlar. Makrofitlerle beslenir.



Şekil 7. Otel Sazanı (Otel 2007) ve dağılımı (Kaynak: FAO FishStat)

Habitat ve Biyoloji

Boyut 150 cm'ye ulaşır; maks. ağırlık 45 kg. İnsan tüketimi için taze olarak kullanılır ve aynı zamanda rezervuarları ve diğer bitki sularını temizleme yeteneğinin gıda değerinden daha fazla olduğu için birçok ülkeye girmiştir.

Beyaz (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.), büyükbaş (*Aristichthys nobilis*) ve ot sazanı (*Ctenopharyngodon sdeila*) otçul balık türleridir. Bu türler, Amur Nehri havzasındaki Uzak Doğu'dan gelmektedir.

Gümüş sazan - kütlesi 16 kg'a ulaşan, 1 m uzunluğunda büyük pelajik tatlı su balığı.

Beyaz sazan - polisiklik mikroskobik algler - fitoplankton ve detritus ile beslenir. Beyaz sazan, beslenme alanında sazanın rakibi değildir, aksine birlikte yetiştirildiğinde karşılıklı olumlu bir etkisi vardır.

Büyükbaş sazan kısmen otçul bir türdür, fitoplankton ve detritus ile birlikte zooplanktonla da beslenir.

Otel sazanı – büyük tatlı su balığı, 32 kg'a kadar, 122 cm uzunluğunda. Daha yüksek su bitkileri ile beslenir. Yetersiz bitki örtüsü durumunda karma yemlere geçebilir.

Tüm otçul balıklar biyolojik iyileştiricilerdir, hızlı büyürler ancak sazandan daha termofiliktirler. Sazan ile birlikte otçul balıkların yetiştirilmesi tavsiye edilir.

2.1.5. *Sparus aurata* – Çipura

Çipura bugün büyük çapta yetiştirilmektedir. Akdeniz'de ve aynı zamanda Birleşik Krallık'tan Kanarya Adaları'na kadar doğu Atlantik kıyılarında yaygın olarak bulunur. Ilıman bir balıktır, yani tuzluluk ve su sıcaklığındaki büyük değişikliklere dayanabilir.

Böylece hem açık denizde hem de haliç ve lagünlerde yaşayabilir. Çipura, besinini kolayca bulunduğu posidonia'nın kumlu dipleri ve çayırlarının yanı sıra, söz konusu ekosistemlere komşu kayalık diplerde ve su altı mağaralarında da bulunur.

Üreme mevsimi boyunca (Ekim-Aralık) ergin balıklar daha derin sulara taşınır, bu nedenle genç balıklar erken ilkbaharda kıyı sularına veya nehir ağzlarına göç eder. Bu tür hermafrodittir, yaşamın birinci veya ikinci yılında erkek olarak ve daha sonra ikinci veya üçüncü yılda dişi olarak



olgunlaşır. Etçildir ve çift kabuklu yumuşakçalar (örn. midye), solucanlar, karındanbacaklılar, kabuklular vb. ile beslenir). Göl ve lagünlere daha kolay yerleşebilme özelliğine sahiptir. Bu, 1980'lerin sonlarında, azalan tatlı su nedeniyle gölün tuzluluğunun arttığı ve birçok tatlı su türünün kuzey kısmına çekildiği, gölün güney kısmına yerleştiği ve Vistonida Gölü'nde büyük popülasyonlar oluşturdu. Bugün toplam üretimin %50'sini aşan göldeki en önemli türdür.

2.1.6. *Huso huso* – Mersin morinası

Mersin morinası, Karadeniz, Azak, Hazar ve Adriyatik Denizlerinde yaşayan diadrom bir türdür. Hazar Denizi'nde daha çoktur ve Adriyatik Denizi'nde çok nadirdir (Şekil 8).

Spirakulum (solungaç deliği) mevcut. Burun orta ve sivri, hafifçe yukarı doğru döner. Solungaç zarları, isthmus'tan bağımsız bir kat oluşturmak için birbirine bağlıdır. Ağız hilal şeklinde. Alt dudak sürekli değil, ortada kesintili. Bıyıklar oval veya yassı, arkaya doğru neredeyse ağza ulaşan yaprak benzeri. 17-36 çubuk şeklinde solungaç dikenleri. D:48-81; C:22-41 ışınları. 9-17 dorsal sert pullar; 37-53 lateral sert pullar ve 7-14 ventral sert pullar. Dorsal sert pullar oval, uzunlamasına dişli bir tarak. İlk dorsal sert pul en küçüğüdür. Yanal sert pullar pürüzsüz. Derinin altına gizlenmiş ventral sert pullar. Sert pul sıraları arasında çok sayıda küçük kemikli plakalar vardır. Sirt kül grisi veya siyah, alt tarafa doğru yavaş yavaş beyaza geçiyor. Ventral beyaz ve burun sarımsı.



Figure 8. Mersin morinası ve dağılımı (Otel 2007)

Deniz yaşamı döneminde, yetişkinler çoğunlukla 160-180 m derinliklere inen pelajik bölgede yaşar. Hem denize doğru hem de yumurtlama göçü sırasında, mersin morinası genellikle nehir yatağının en derin kısımlarında seyahat eder. Yavrular yaşamın ilk yılında daha sıcak, sığ habitatlarda kalırlar. Yavruların ana besini böcek larvaları, özellikle Ephemeroptera, kabuklular (gammaridler, mysidler, kopepodlar ve kladoceranlar) dir. Mersin morinası çok erken yaşlarda (aşağı Tuna'da 24 cm uzunluğunda) balıkları avlamaya başlar. Tercih edilen av ürünleri Alosa spp., hamsi, cyprinid'lerdir (Cyprinus, Leuciscus, Scardinius ve Aspius). Palamut, istavrit ve çaça balığı gibi deniz balıkları, mersin morinaların nehirlere girmeden önce kıyıya yakın yerlerde toplandığı Mayıs ve Eylül ayları arasında beslenmesinde önemlidir; sonbahar ve kış aylarında denizin derin bölgelerine inerler ve ağırlıklı olarak barbunya, mezgit, pisi balığı ve hamsi ile beslenirler.



Mersin balığı eşeyssel olgunluğa çok geç ulaşır. Volga populasyonunda erkekler 14-16 yaşlarında olgunlaşır; dişiler ise 19-22 yaşlarında eşeyssel olgunluğa ulaşır. Sonraki yumurtlama ise en az 5 yıl sonra başlar. Mersin balığı tüm nehirlerde akıntıya karşı yumurtlar. Üreme dönemi genellikle ilkbahara denk gelir ve 6°C ile 7°C arasındaki su sıcaklığında başlar ve sıcaklık 21°C'ye ulaştığında sona erer. Yumurtlama alanları genellikle nehir yatağında, 4 ila 15 m derinlikte, tabanı sert, taşlı veya çakıllı; yavrular erken yaşta denize giderler.

Maksimum boyut: yaklaşık 6 m ve ağırlığı 1000 kg'ı aşar (Berg, 1948). 8 m uzunluk ve 3200 kg ağırlık rapor edilmiştir, ancak bunlar şüphe uyandırmaktadır. Genellikle 120-260 cm ve 363 kg'a kadar.

Mersin morinası, önemli ticari tatlı su balıklarından biridir (Şekil 9). Türlerin büyük stokları Hazar bölgesinde yoğunlaşmıştır, ancak nehirler boyunca barajların varlığının bir sonucu olarak, bu türün Hazar havzasında doğal üremesi en aza indirgenmiştir. Şu anda, populasyonun büyüklüğü kültür balıkları ile stoklanarak sürdürülmektedir (Pirogorskii ve diğerleri, 1989). Dişi *Huso huso* ve erkek sterlet *Acipenser ruthenus*'un bir melezi olan Bester, yüksek kaliteli yumurtaları için başarıyla yetiştirilmiştir.

Romanya'da gerçek ticari balıkçılık 2006'dan beri yasaktır (Şekil 9).

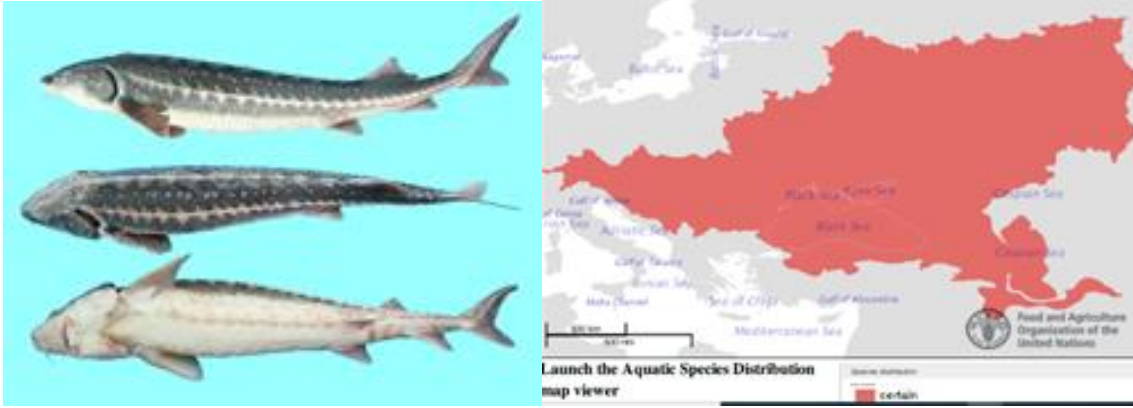


Şekil 9. Mersin morinasının küresel avcılık ve yetiştiricilik üretimi (Kaynak: FAO FishStat)

2.1.7. *Acipenser gueldenstaedtii* – Rus (Karaca) mersini

Spirakulum (solungaç deliği) mevcut. Burun kısa ve küt. Solungaç zarları isthmus'la bitişik. Ağız enine ve alt dudak ortada bir yarı. Bıyıklar ağızdan ziyade burnun ucuna daha yakındır ve kılcal değildir. Yelpaze şeklinde olmayan 15-51 solungaç dikenleri tek uç ile sonlandırılmıştır. D: 27-51; C: 18-33 ışınları. 8-18 dorsal sert pul; 24-50 lateral sert pul ve 6-13 ventral sert pul. Sert pul sıraları arasında çok sayıda kemikli plaka vardır. Renk sırtta grimsi siyah, kirli yeşil veya koyu yeşildir. Yanal olarak genellikle grimsi kahverengi ve ventral olarak gri veya limon rengindedir. Yavrular sırtta mavi ve karında beyazdır.

Denizde, Rus mersin balığı (Şekil 10 ve 11) kıta sahanlığının sığ sularında yaşar; nehirlerde 2 ila 30 m derinliklerde kalır.



Şekil 10. Rus mersin balığı (Otel 2007) ve dağılımı (Kaynak: FAO FishStat)

Larvalar önemli derinliklerde ve hızlı akıntılarda bulunur. Ana diadrom formunun yanı sıra, çeşitli nehirlerden mansabında denize göç etmeyen bir tatlı su formu da bildirilmiştir. Rus mersin balığı, dipte yaşayan bir yumuşakça tüketicidir (Corbulomya, Abra, Cardium, Nassa). Ayrıca kabukluları (karides ve yengeç), balıkları (*Engraulis encrasicolus*, *Sprattus sprattus* ve gobiids) ve poliketleri de kolayca tüketirler. Yavruların ana besin maddeleri, mysidler ve korofidler dahil olmak üzere kabuklular ve poliketlerdir.

Erkeklerin büyük çoğunluğu 11 ila 13 yaşlarında üremeye başlarken, dişiler için eşdeğer yaş 12 ila 16'dır. Volga Nehri'nde, erkekler yumurtlamadan sonra yeniden üremek için iki ila üç yıla ihtiyaç duyarken, dişiler dört ila beş yıl sürer. Genellikle, bu türün nehirlere yumurtlama akışı başlar, yaz ortasından sonuna kadar zirveye ulaşır ve sonbaharın sonlarında sona erer. Volga Nehri'nde yumurtlama dönemi Mayıs ortasından Haziran başına kadar uzanır. Yumurtlama alanları, 4 ila 25 m derinliklerde çakıl veya taşlık yataklardır. 8.9°C ile 12°C arasındaki su sıcaklıklarında yumurtlama gerçekleşir.

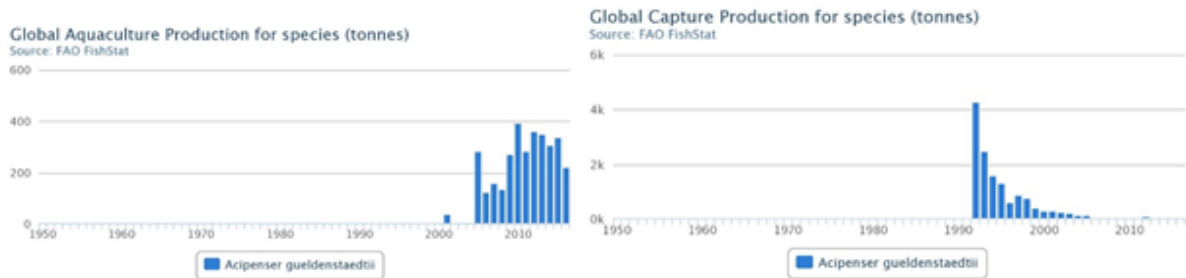


Figure 11. Rus mersin balığının küresel avcılık ve yetiştiricilik üretimi (Kaynak: FAO FishStat)

Karadeniz'de ticari balıkçılık 2006'dan beri yasaklanmıştır.



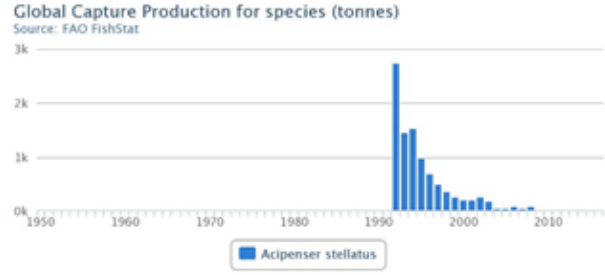
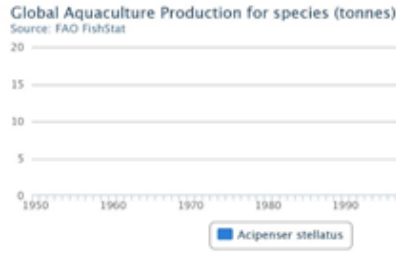
2.1.8. *Acipenser stellatus* – Sivruşka

Spirakulum (solungaç deliği) mevcut. Burun büyük ölçüde uzun ve kılıç şeklindedir, genellikle kafa uzunluğunun %60'ından fazladır. Solungaç zarlari isthmusla bitişiktir. Ağız enine ve alt dudak ortasında bir yarık bulunur. Bıyıklar kısadır ve dişsizdir, ağza ulaşmaz, ancak burnun ucundan daha yakındır. D: 40-54; C: 22-35 yüzgeç ışınları. 9-16 dorsal sert pul; 26-43 lateral sert pul; 9-14 ventral sert pul. Dorsal sert pullar, radyal çizgilere ve uçları yönlendirilmiş kaudal ile güçlü bir şekilde gelişmiş dikenlere sahiptir. Sert pul sıraları arasında vücut yıldız plakalarla kaplıdır. Gövde rengi sırtta ve yanlarda siyahımsı-kahverengidir. Karın açık renkte ve ventral sert pullar kirli beyaz rengindedir. Gündüzleri genellikle üst katmanda, geceleri ise genellikle altta bulunurlar. Mersin balığı (Şekil 12 ve 13) kıyı deniz sularında (Hazar ve Karadeniz'de 100 ila 300 m derinliklerde), killi veya kumlu ve killi tortullar üzerinde ve nehirlerin alçak kesimlerinde yaşar. Beslenme alışkanlıkları, su kütlelerinin (nehirler veya deniz) boyutuna, mevsimine ve belirli özelliklerine göre değişir.



Figure 12 Sivruşka mersin balığı (Otel 2007) ve dağılımı (Kaynak: FAO FishStat)

Daha genç bireyler esas olarak kabuklularla beslenirken, balıklar (Gobiidae, Caspialosa ve Clupeonella) yaş ilerledikçe diyetinde daha önemli hale gelir. Ayrıca yumuşakçalar, Poliket ve diğer omurgasızlar. Cinsel olgunluğa erkekler beş veya altı yaşında ulaşır. Dişiler ortalama 9,7 yaşında olgunlaşır ve nadiren hayatlarında üç defadan fazla yumurtlarlar. Su sıcaklığının 10°C ila 15°C'ye ulaştığı en yoğun dönemle Nisan'dan Haziran'a kadar nehirlere girer. Yumurtalar dağınık taş, çakıl, çakıl ve kum yataklarına bırakılır. Gençler nehirlerin ağzına yakın yerlerde kalırlar. Populasyon yapay dölllenme ile desteklenmektedir. 12° ila 29°C su sıcaklığında Mayıs-Eylül ayları arasında yumurtlar.



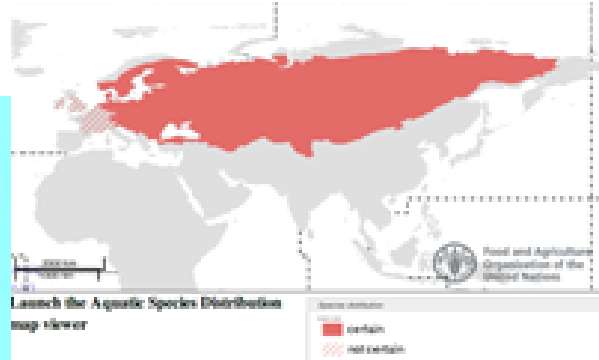
Şekil 13. Sivruşka mersin balığının küresel avcılığı ve yetiştiriciliği (Kaynak: FAO FishStat)

Karadeniz'de ticari balıkçılık 2006'dan beri yasaklanmıştır.

2.1.9. *Sander lucioperca* – Sudak

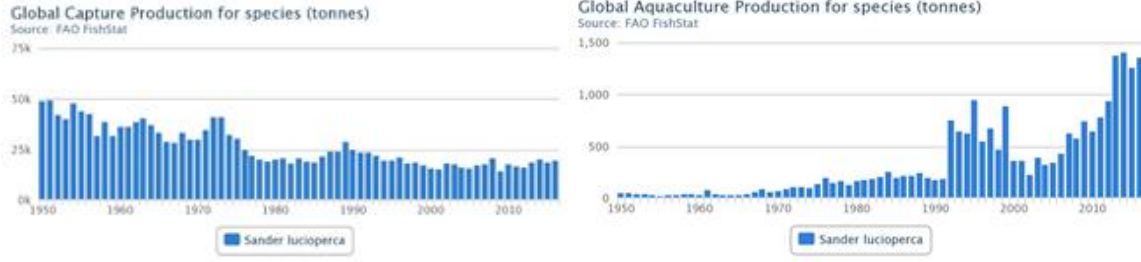
İki sırt yüzgeci, birincisi sert ışınlı ve ikincisinden dar bir aralıkla ayrılmış.

Doğu Avrupa'ya özgüdür (Hollanda'dan Hazar Denizi'ne kadar) (Şekil 14), ancak Ren havzasına ve İngiltere'ye de girmiştir. Şu anda Fransa ve Batı Avrupa'da yaygındır ve Doğu ve Orta İngiltere'deki menzilin hızla genişletmektedir. Nehirlerde yaşar. Düzenli olarak balıklar, böcekler ve kabuklularla beslenir. Bu tür, olta balıkçılığı için girdiği bazı bölgelerde yerli balık stoklarını tüketmiştir. Nisan-Haziran ayları arasında, daha düşük enlemlerde daha erken olmak üzere, kumlu veya taşlı diplerde veya daha büyük su bitkilerinin kökleri arasında yumurtlar.



Şekil 14 Sudak balığı (Otel 2007) ve dağılımı (Kaynak: FAO FishStat)

Sportif balıkçılıkta değerli ve iç Avrupa'da önemli bir besin balığıdır (Şekil 15). Burada balık çiftliklerinde stoğun artırılması için büyük çaba sarf edilmektedir. Bu tür için 1999 yılı için FAO'ya bildirilen toplam av miktarı 17 892 tondur. En fazla avlanan ülkeler Rusya Federasyonu (3644 ton) ve Kazakistan (3250 ton)dır.



Şekil 15. Sudağın küresel avcılık ve yetiştiricilik üretimi (Kaynak: FAO FishStat)

2.1.10. *Oncorhynchus mykiss* – Gökkuşaağı alabalığı

Actinopterygii (ray-finned fishes) > [Salmoniformes](#) (Salmons) > [Salmonidae](#) (Salmonids) > Salmonidae

Deniz; tatlı su; acısu; bentopelajik; anadrom; derinlik aralığı 0 – 200 m. subtropikal; 10°C - 24°C; 67°K - 32°K, 135°D - 117°B.

Gökkuşaağı alabalığının anavatanı (Şekil 1) Kuzey Amerika Pasifik'tir, bölgedeki nehirler ve göller, özellikle Kaliforniya'nın dağlık nehirleri; Mc-Cloud-nehri bu türe ev sahipliği yapıyor. Buradan Kuzey Amerika'nın diğer bölgelerine aşılmuştur ve 1880'den sonra Avrupa'ya ve daha sonra da diğer kıtalara götürülmüştür. Başlangıçta faunayı zenginleştirmek amacıyla yapılan bu aşılma daha sonra bu türün ekonomikliliği göz önünde tutularak sürdürülmüştür. Yetiştiricilik denemeleri, diğerlerinden daha hızlı büyüdüğünü ve daha fazla kazanç sağlayarak yetiştiriciliğe daha uygun olduğunu gösterdi. Yıllarca süren çabalara rağmen, yapay üretim stoklarından yapılan güçlendirmeye rağmen, yalnızca birkaç gökkuşaağı alabalığı ırkı doğal olarak dölenebilir ve doğada yaşayan popülasyonları oluşturur.

Kıyı akarsularında anadrom. Göller, nehirler ve akarsular gibi hemen hemen tüm su kütlelerinde bulunur, genellikle yaz sıcaklıkları 25°C'nin üzerine çıkan sularda veya çok düşük oksijen konsantrasyonlu havuzlarda stoklanmaz. Çeşitli su ve kara omurgasızları ve küçük balıklarla beslenir. Denizde balıkları ve kafadanbacaklıları avlarlar. Olgun bireyler kısa yumurtlama göçleri üstlenirler. Anadrom ve göl formları, üremek için uzun mesafelere göç ederler. Taze, tütülenmiş, konserve ve dondurulmuş olarak kullanılır; buharda pişirilir, kızartılır, kavrulur, kaynatılır, mikrodalgada pişirilir. Birçok ülkede yetiştirilir ve genellikle kuluçkalama ve özellikle rekreasyonel amaçlı balıkçıları çekmek için nehirlere ve göllere stoklanır (Şekil 16, 17 ve 18).

Gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), derisindeki birçok yanardöner leke nedeniyle bu ismi almıştır, tatlı suda yetiştirilen başlıca türlerden biridir. Gökkuşaağı alabalığı artık neredeyse tüm Avrupa ülkelerinde yetiştirilmektedir.



Figure 16 Gökkuşığı alabalığı ve dağılımı (Source: Fish Base)



Figure 17. Gökkuşığı alabalığı

Gökkuşığı alabalığı, acısu-deniz sularına oldukça tatmin edici düzeyde uyum sağlayan bir tatlı su balığıdır. Çok çeşitli habitatlara ve yönetim modlarına dayanıklıdır.

Yoğun seleksiyonla yapılan yetiştirme, farklı renkli çeşitlerin oluşmasına neden olmuş; ancak karakteristik gökkuşığı rengini kaybetmemiştir. Bu renklenme esas olarak vücudun orta kısmında pembe-kırmızı bant olup kuyruğa kadar uzanır. Baş, gövde, sırt ve kuyruk yüzgeçlerinde belirgin siyah noktalar vardır. Erkekler daha koyu renklidir ve üreme döneminde özellikle yaşlı bireylerde kanca şeklinde alt çeneye sahiptir. Uzun üst çene, gözün arka kenarından daha geriye uzanır.

Türler büyük sıcaklık dalgalanmalarına (0-27 °C) dayanabilir, ancak yumurtlama ve büyüme daha dar bir aralıkta (9-14 °C) gerçekleşir. Yetiştiriciliği için optimum su sıcaklığı 21°C'nin altındadır. Büyümesi ve olgunlaşması su sıcaklığından ve beslenmesinden etkilenir. Optimum üreme koşullarında alabalık genellikle 3-4 yıl içinde olgunlaşır. Etçildir ve protein açısından zengin bir diyetle ihtiyaç duyar. Uygun ortamda bir alabalık 10 ila 12 ayda 350 grama ulaşabilir.

Doğal ortamında, suda yaşayan böceklerin larvaları zooplankton, yumuşakçalar ve küçük balıklarla beslenir.

2-3 yaşlarında cinsel olgunluğa ulaşırlar. Doğada 5 veya 10 yıl yaşarlar ancak istisnai durumlarda 18 yıl ve daha fazla yaşadıkları gözlemlenmiştir. Genellikle 1-5 kg arasında oldukları ve maksimum 24 kg ağırlığa ve 120 cm uzunluğa ulaştığı bildirilmektedir. Avrupa koşullarında üreme (suni sağım ve döllenme) Ekim ve Nisan ayları arasında gerçekleşir. Genetik çalışmalar sonucunda üreme dönemi tüm yıla yayılmıştır. Ancak fotoperiyot farkı gözlemlendiğinden güney yarımküredeki balıkların kuzey yarımküreye göre altı aylık zaman farkıyla yumurtladıkları bildirilmektedir. Fekondite, kg canlı ağırlık başına 1500-3000 yumurta



arasında değişir ve yumurtlama için uygun su sıcaklığı 7-12°C'dir. Orijinal habitatlarında yumurtlama nehrin sığ kısımlarında meydana gelir ve yumurtalar dişi tarafından nehir yatağına açılan yuvalara bırakılır. Larvaların kuluçka süresi ortalama 10°C'de 30-32 gündür. Kültür balıkçılığı için larva ve yavru dönemlerinde ideal su sıcaklığı 8-13°C, yavru ve büyüme döneminde ise 12-18°C'dir. Gökkuşadı alabalığı 24°C ve üzeri sıcaklıklara kısa süre dayanabilir, 20-22°C arasında hayatta kalır. Ancak optimum besleme sıcaklığı 15-20°C arasındadır. Balık büyüdükçe alabalığın tuzluluk direnci artar. ‰ 3'ten ‰ 6'ya yükselen tuzluluk değeri 0,5 g'da yavru gelişimini olumlu yönde etkiler. ‰12-15 arasındaki değeri 5 gr ağırlığındakileri olumsuz etkileyebilir. 50 gr ağırlığındaki balıklarda ‰12-15 arasındaki tuzluluk değeri ‰0-1'e göre gelişmeye %70 oranında olumlu etki yapmaktadır. Tuzluluk ‰ 30 olan deniz suyunda yavru boyundan yenabilir boyuta kadar yetiştirmek mümkündür.

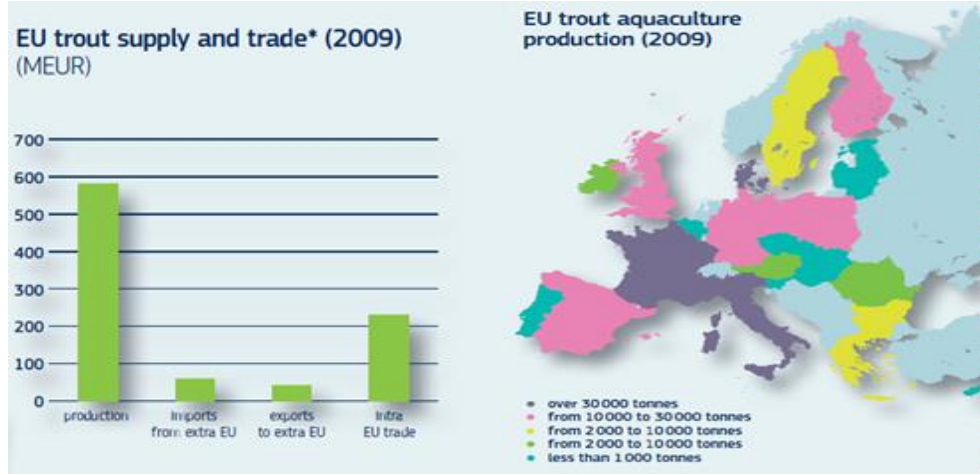


Figure 18. AB'de alabalık yetiştiricilik üretimi (Source: Eurostat)

2.1.11. *Salmo labrax* – Karadeniz alabalığı

Karadeniz alabalığı Salmonidae familyasının üyesidir ve solungaç kapağı üzerinde belirgin bir siyah lekenin bulunması, vücutları üzerinde düzensiz siyah beneklerin bulunuşu ve kırmızı beneklerin etrafında belirgin beyaz halkaların olmasıyla diğer alt türlerden ayırt edilebilir (Şekil 19).

Hayatlarının büyük bir kısmını denizlerde geçirir, burada büyür ve gelişirler. Üreme dönemlerinde tatlı sulara göç ederler. Karadeniz'de boyları 100 cm'e ve ağırlıkları 26 kg'a kadar ulaşabilir. Karakteristik özellikleri ebeveynlerinin yumurta bıraktıkları sulara dönmeleridir.



Şekil 19. Karadeniz alabalığı (*Salmo labrax*)

2-4 yaşları arasında cinsel olgunluğa ulaşır. Deniz ekotipinin yumurtlama dönemi Kasım-Aralık aylarında başlar ve Şubat ayı sonuna kadar devam eder. Yumurtlama için genellikle su kaynağının başlangıcında çakıllı yerleri ve yan dalları tercih ederler. Karadeniz alabalığında yumurtlama ekim ayı sonuna kadar 8-10°C arası sıcaklıkla devam eder. Dişilerin %80'i Kasım ayında yumurtlar. Doğurganlık kilogram başına 2000–3000 yumurtadır ve üreme özellikleri nedeniyle bu ekotipler deniz ve tatlı su arasında göç eder. Sonbahar aylarında Karadeniz'e dökülen tatlı suya girerek kum veya çakıl arasında açtıkları yuvalara yumurtalarını bırakırlar. Yavrular bir yıl tatlı suda kaldıktan sonra denize göç ederler. 20-25 cm derinlikte uygun bir zemine yumurtalarını bırakırlar. Yumurta çapı 4,8–7,2 mm arasındadır, larvaların kuluçka süresi 5–7°C'de 60-80 gün sonra başlar ve yavrular Nisan ayında ortaya çıkar. Yumurtadan serbest yüzmeye kadar geçen süre 2 aydan fazla olabilir.

Yumurta verimi 1 kg canlı ağırlıkta 1500-2000 adet arasında değişir ve yumurtlama için uygun su sıcaklığı 8-10°C'dir. Yumurta boyutu 5-6 mm'dir. Larvaların kuluçka süresi 13-15 mm'dir. Larvalar 3-4 haftada besin keselerini tüketir ve 25-30 mm'ye kadar ulaşır.

Son 20 yıldan beri yetiştiriciliği yapılmaktadır ve ayrıca balıklandırma amacıyla yavru üretimi mevcuttur.

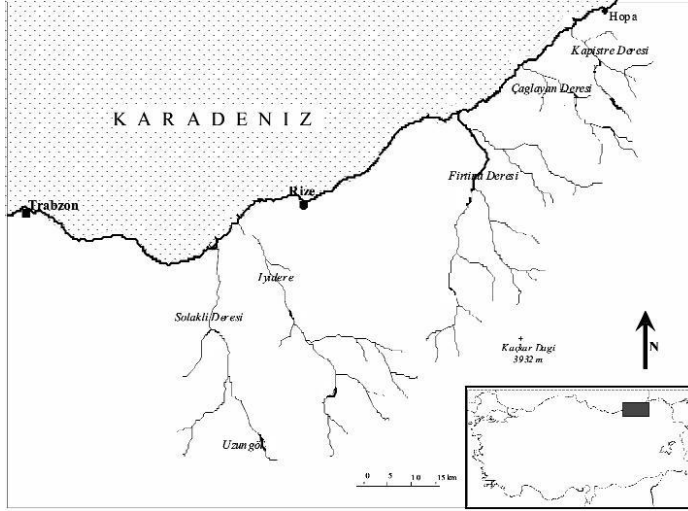
Bu ekotipin genç bireylerinin tatlı suda vücutlarının her iki tarafına dağılmış çok sayıda siyah ve kırmızı benekler bulunurken, bu renkler denizlere göç ettikten sonra kaybolur ve balıklar gümüşü bir renk alır.

Dere ağızlarında ve denizlerde bulunan smoltlerin besini ağırlıklı olarak böceklerdir. Denizlerde hamsi, diğer küçük balık türleri ve kabukluları, göllerde ve nehirlerde yoğun olarak sucul böcekleri ve bazı hayvan döküntülerini tüketmeyi tercih ederler. İlk büyüme döneminin sonunda akarsulardaki yavrular 9,5-16,5 cm uzunluğa ve 13-50 gr ağırlığa ulaşır. 2. yaşlarında 16-36 cm, 3. yaşlarında 42.5-57,0 cm'ye ulaşırlar.

Karadeniz alabalığı anadrom bir türdür ve Türkiye'de Kuzey ve Kuzeydoğu Anadolu'da birçok derede bulunur. Gürcistan, Kafkaslar, Kırım, Azak Denizi, Romanya ve Bulgaristan üzerinden tüm Karadeniz kıyısında mevcuttur. Dağıtım alanı Trabzon, Sürmene'nin 40 km doğusunda



başlar ve Çoruh Nehri ile Gürcistan sınırına ulaşır. Fırtına, Çağlayan, Çoruh, Kapistre, Fındıklı, Taşlıdere, İyidere, Baltacı ve Solaklı, *S. labrax*'ın yaşadığı önemli nehirlerdir (Şekil 20).



Şekil 20. Karadeniz alabalığının Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'ndeki doğal yayılış alanı (Kocabaş, 2005)

2.1.12. *Scophthalmus maeoticus* – Kalkan balığı

Actinopterygii (ray-finned fishes) > Pleuronectiformes (Yassı balıklar) > Scophthalmidae (Turbots)

Deniz türleri; demersal; derinlik aralığı 10 - 150 m. İllman; 47°K - 41°K, 27°D - 42°D

Dağılım: Avrupa – Karadeniz (Şekil 21).

Kısa Bilgi: Genellikle her iki tarafta gelişen, her zaman gözden daha büyük olan kemikli tüberküller.



Şekil 21. Kalkan balığı ve dağılımı (Kaynak: Fish Base)

Kalkan balığı, *Psetta maeotica* Pallas, Karadeniz'in en değerli ticari balıklarından biridir. Kalkanın yumurtlaması Nisan-Mayıs aylarında 7-10°C sıcaklıkta başlar ve Temmuz-Ağustos aylarında sona erer. Üreme, sabit tuz ve sıcaklık koşullarında kıyılardan uzakta gerçekleşir. Bir kalkanın mutlak yumurta verimi 2,5 ila 14 milyon arasında değişir. Anaç stokta yumurtlayan balıklar baskındır. Eşeyssel olgunluktaki erkekler 0.8-1.3 kg, dişiler 1.5 kg'ın üzerindedir. Nisan-



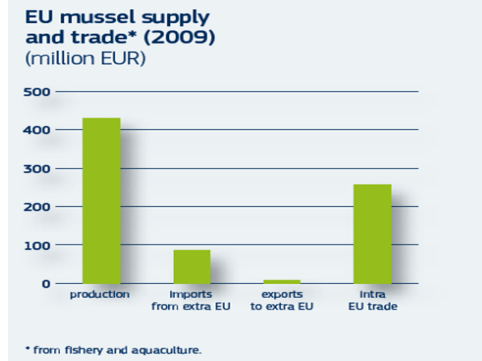
Mayıs aylarında kalkan kışlamak için 100-120 m derinliklerde, yiyecek arama ve yumurtlama için sığ alanlara göç eder. Doğal koşullar altında embriyoların% 1'inden fazlası hayatta kalmaz. Karadeniz ülkelerine 1986'dan beri bir takım kısıtlamalar getirilmiştir.

2.1.13. *Mytilus galloprovincialis* – Akdeniz midyesi

Midyeler, geniş bir sıcaklık ve tuzluluk aralığına sahip gelgit alanlarından tamamen su altında kalan bölgelere kadar çok çeşitli habitatlarda bulunur (Şekil 22 ve 23). Deniz suyunu sürekli filtreleyerek fitoplankton ve organik maddelerle beslenirler ve bu nedenle her zaman plankton açısından zengin alanlarda yetiştirilirler.



Şekil 22. Akdeniz midyesi ve AB'de yetiştiricilik üretimi (Kaynak:Eurostat)



Şekil 23. AB'de midye üretimi (Kaynak: Eurostat)

Su kalitesi midye yetiştiriciliği için çok önemli bir faktördür. Midyelerin spesifik özellikleri, yüksek fekonditeleri ve geniş dağılıma izin veren hareketli bir larva evresidir. Genellikle Mart ve Ekim ayları arasında, enlemlere bağlı olarak midyeler akıntılarla taşınan larvalar üretir. 72 saatten daha kısa bir sürede larvalar büyür ve artık yüzemeyecekleri bir aşamaya gelirler. Daha sonra yerleşirler ve kendilerini çeşitli substratlarına bağlarlar.

2.1.14. *Crassostrea gigas*, *C. angulata*, *Ostrea edulis* – İstiridyeler

Günümüzde, endemik *Ostrea edulis*'in yetiştirilmesi Avrupa'da çok sınırlıdır. Aşırı sömürü ve hastalık, rezervlerinin tükenmesine yol açmıştır. Japonya'ya özgü Japon istiridyesi (*Crassostrea gigas*), 1970'lerde Avrupa'ya getirildi. Japon istiridyesi, hızlı büyümesi ve farklı ortamlara uyum sağlaması sayesinde şu anda Avrupa dahil olmak üzere dünya çapında yetiştirilen en yaygın istiridye türüdür. Bu tür şu anda birkaç üye Devlette önemli ölüm oranlarına tabidir. Kuzey AB



üye ülkelerinde doğada üremeye başladı - geçmişte hiç ürememişti - bu, bazı kıyı bölgelerinde yaygın olarak birikmesine yol açmıştır. İstiridyeler hermafrodittir ve büyümeleri sırasında önce erkek olarak olgunlaşıp sonra dişi olarak cinsiyet değiştirirler. Üreme, suyun sıcaklığına ve tuzluluğuna bağlıdır.

Depositiondan önce, yavrular deniz zemininde biraz kalır ve su akıntılarıyla geniş çapta dağılır. Daha sonra çift kabuklu genç formunu alarak şekil değiştirirler. İstiridye suyu filtre ederek beslenir.

2.1.15. *Mugil cephalus* – Has kefal

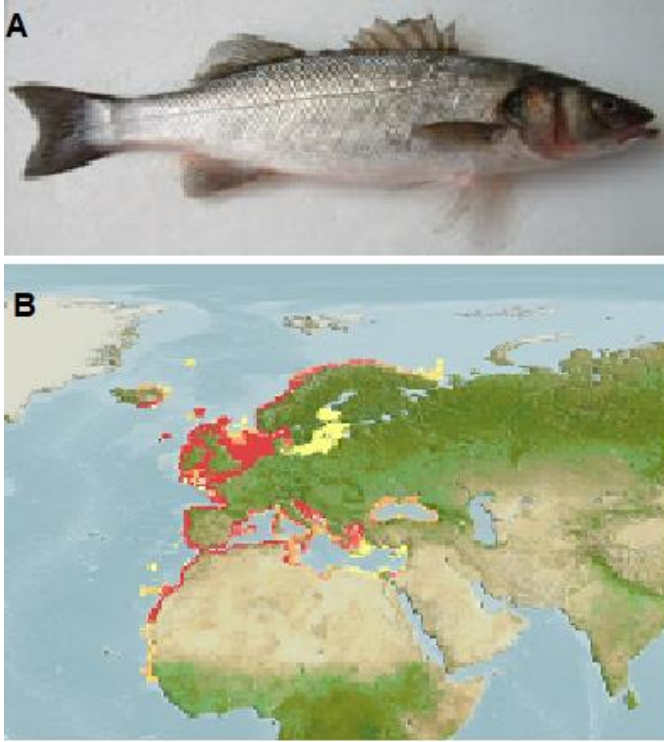
Has kefal, dünyanın hemen hemen tüm tropikal ve subtropikal bölgelerinde bulunur. Genellikle nehir ağzlarında ve tatlı sularda bulunan ve denizde üreyen demersal bir türdür. 4-32°C arasında yaşayabilir. Yetişkin balıklar sıfır tuzluluk ile 7.5 ‰ arasında değişen sularda bulunurken, genç bireyler 4-7 cm uzunluğa ulaştıklarında bu kadar geniş bir tuzluluğa dayanabilmektedirler.

Yetişkinler sürü olarak çoğunlukla sığ sularda, kumlu veya çamurlu diplerde ve yoğun bitki örtüsünde yaşar ve üremek için açık denize göç eder. Larvalar, predatörler için zengin bir besin olduklarından, predatörlerden korunmak için sığ sularda kıyı boyunca hareket eder. 5 cm uzunluğa ulaştıktan sonra, yavru yavaş yavaş biraz daha derin sulara doğru hareket eder. Üreme mevsimi Temmuz'dan Ekim'e kadardır. Optimal koşullarda, kefal 2-3 yıl içinde olgunlaşır. Zooplankton, ölü bitki ve organik maddelerle beslendiği ve kumlu tortuları filtrelediği için omnivor bir türdür.

2.1.16. *Dicentrarchus labrax* – Deniz levreği

Levrek Yunanistan, Türkiye ve diğer Akdeniz ülkelerinde ekonomik önemi olan değerli bir balık türüdür. Oldukça popüler olan ve lüks bir ürün olarak kabul edilen bir türdür. Sportif balıkçılıkta da tercih edilmektedir. Aşırı avlanma ve çevre kirliliği gibi nedenlerle doğal stokların azalması, yetiştiricilikle ilgili çalışmaların başlamasına neden olmuştur. İlk faaliyetler 1905 yılında başlamıştır. İtalya ve Fransa gibi ülkelerde levreklerin ticari üretimi 1970'lere (özellikle 1976-78) rastlar. Türkiye'de levrek ile ilgili bilimsel ve ticari çalışmalar 1985 yılından sonra hız kazanmıştır. Günümüzde levrek yetiştiriciliği Fransa, İtalya, İspanya, Yunanistan, Portekiz, Türkiye ve Tunus'ta yaygın olarak yapılmaktadır.

Levrek, Akdeniz, Ege (hatta Marmara ve Karadeniz) ve Doğu Atlantik sahilleri boyunca 30°N(Kuzey Afrika) ve 50°N (İrlanda, Kuzey Denizi ve Baltık Denizi) enlemleri arasında doğal olarak dağılmıştır (Şekil 24). Aynı zamanda etçil ve demersal balıktır. Levrek fusiform bir vücut şekline sahiptir, ancak vücut yanlardan basıktır ve büyük ktenoid pullarla kaplıdır. Sikloid pullar baş ve yanaklarda bulunur. Burun kısmı pulsuzdur. Yanal çizgi (Linea lateralis) üzerinde 65-80 pul vardır. Birinci solungaç kemerindeki diken sayısı 18-27 arasında değişmektedir. Sırt yüzgeçleri arasında belli bir mesafe vardır. Sırt yüzgecinde 8 veya 10 sert ışın, ikinci sırt yüzgecinde 1 sert ve 14 yumuşak ışın bulunur. Anal yüzgeçte 3 sert, 10 veya 12 yumuşak ışın bulunur.



Şekil 24. Deniz levreği (*Dicentrarchus labrax*) (A); doğal dağılım alanı (B) (www.fishbase.org)

Ağız büyüktür ve vomer yarım ay şeklinde dişlere sahiptir. Operkulum ve preoperkulum üzerinde dikenli çıkıntılar vardır. Solungaç kapaklarının kenarları çok keskin ve serttir. Rengi dorsalde koyu kurşun, yanlarda gümüşü ve ventralde beyazdır. Erişkinlerin sırtları koyu renklidir ve gençlerde bazen siyah noktalar bulunur. Operkulumun üst kısmında siyahımsı bir nokta vardır. Göz kemiğinde de siyah noktalar var. Balık yaşlandıkça vücuttaki siyah noktaların belirginliği azalır. Dişi balıklarda burun daha geniş ve vücutlar daha geniştir. Erkekler ise dişilere göre ince, uzun gövdeli ve biraz daha küçüktür. Ağız geniştir; damakta ve dilde dişler vardır.

Levrek kıyıda sığ sularda yaşar. Acı lagünlerde ve nehir ağızlarında da görülür. Genellikle yalnız yaşar. Yaz sonundan sonra sahillere ve nehirlere göç ederler.

Eurythermal ve euryhaline türüdür. Çevresel faktörlerden sıcaklığa ve tuzluluğa çevresel toleransları aşağıdaki gibidir:

2-32°C (genellikle 5-28°C) arasındaki sıcaklıklarda yaşarlar. Optimum büyüme sıcaklığı 22-24°C ve büyümenin durduğu sıcaklık 7-10°C'dir. Üst öldürücü sınır 34°C iken, alt öldürücü sınır 1°C civarındadır. Yumurtlama döneminde 12-14°C su sıcaklığını tercih ederlerse 10-25°C su sıcaklığında yumurtladıkları gözlenir.

Ayrıca tuzluluk değişimlerine karşı çok toleranslıdırlar. Tatlı sularda ve aşırı tuzlu sularda dahi yaşayabilmelerine rağmen genellikle ‰ 3-35 tuzluluk arasında dağılım gösterirler.



Tercih edilen oksijen seviyesi 7-8 mg/lit olmasına rağmen rahat bir yaşam için oksijen seviyesi 4,5 mg/lit'den az olmamalıdır. Geçici bir süre için 2 mg/lit O₂ seviyesinde yaşayabilirler. Dalgalı sularda yaşamayı severler. Çok bulanık ve kirli suları sevmezler.

Kum, kayalık ve bitkili deniz yataklarında dağılım gösterirler. Yumuşak zeminli alanlarda tünel kazabilmelerine rağmen, çamurlu alanlarda daha az görülürler. Bulanık nehir ağızlarında, kumlu plajlarda ve kirli liman bölgelerinde bulunurlar. Embriyolar larvalardan, larvalar da yavrulardan daha hassastır. Levrek, hidrokarbon ve böcek ilacı gibi nispeten düşük kirlilik oranlarına karşı düşük hassasiyet gösterir. Yüksek bulanıklık solungaçların tahriş olmasına neden olur. Levrek yetiştiriciliği için bulanık sulu alanlar düşünülmemelidir. Işık yoğunluğunun levrek dağılımı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığına inanılmaktadır.

Çeşitli zooplanktonlar ve kabuklular (Gammarus gibi Amphipoda, Crangon gibi karidesler gibi), Idothea ve Ligia predatör ve karnivor özelliklerine uygun olarak levreklerin preyidir. Ergin sardalya gibi balıkları, Sepia ve Loligo gibi Cephalopodaları, Palaemon, Carcinus ve Portunus gibi kabukluları ve midye ve tarak gibi çift kabuklu yumuşakçaları tercih ederler.

Levreklerin ömrü oldukça uzundur. 15 kg (ortalama 1.5-6.0 kg) ağırlığa ve 1 m uzunluğa (ortalama 0.5 m) ulaşabilirler. 1 kg'dan küçük olanlara yerel olarak "ispendez", 1.0-1.5 kg arasında olanlara "palaz-youngster", 1.5 kg'dan büyük olanlara ise levrek denir.

Erkekler dişilerden daha yavaş büyür ve daha sıcak bölgelerde yaşayanlara göre daha hızlı gelişir. Ilıman denizlerde birinci yaş grubundaki büyüme oldukça hızlıdır ve 250-350 gr'a kadar ulaşırlar. İkinci yaştan itibaren cinsiyet karakterlerinin belirlenmesi ile alınan enerjinin bir kısmı gonad gelişimine harcanır ve büyüme hızı düşer.

Levrek heteroseksüeldir. Özellikle çipurada görüldüğü gibi hermafroditizm yoktur. Aynı mevsimde yılda bir kez ürerler. Erkek ve dişiler morfolojik olarak çok benzer olmalarına rağmen karın arka kısmında yer alan gonadların erkeklerde genital açıklık, dişilerde ise genital çıkıntı ile açılması gibi bazı ayırt edici özelliklere de sahiptirler. Olgunlaşmamış bireylerde bu iki yapı gelişmemiştir. Ayrıca üreme döneminde cinsel olgunluğa erişmiş bireylerin karınlarına yapılan baskı sonucunda, erkeklerde sperm, dişilerde yumurtaların dışarı akması ile cinsiyeti belirlemek mümkündür.

Eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı, bölgelere göre değişir. Örneğin Akdeniz ve Ege Denizi'nde erkeklerin eşeyssel olgunluğu 2-3 yıl, 25-30 cm, dişiler 3-5 yıl, 30-40 cm boyda iken, Atlantik Okyanusu'nda erkekler 4-7 yaşında eşeyssel olgunluğa ulaşır, 32-37 cm uzunluğunda; dişiler 5-8 yaş, 38-42 cm boyunda.

Ergin bireylerde üreme döneminde testis ve yumurtalıklar birbirinden çok farklıdır. Yumurtalıklar bu dönemde silindirik ve pembemsi veya turuncudur. Testisler üçgen bir yapıya sahiptir ve renkleri beyazdır.

Yumurtalar küresel ve pelajik olup, 1.0- 1.40 mm (ortalama 1.15-1.16 mm) boyutlarındadır. Yağ damlasının çapı 0,33-0,36 mm'dir. Embriyonun siyah pigmentleri vardır. Daha sonra sarı pigmentler oluşur ve embriyo, yağ damlası ve vitellus üzerinde görülür. Büyük siyah pigmentler nedeniyle türün yumurtaları diğerlerinden kolayca ayırt edilebilir. Yumurta verimleri çok yüksektir: fekondite kg başına 500000-1000000 yumurta arasında değişir.



Akdeniz ve Ege'de gonadların gelişimi Eylül ayında başlar ve Aralık-Ocak ayına kadar devam eder. Su sıcaklığı 12°C'ye düştüğünde yumurtlayan birey sayısı artar. Yumurtlama su sıcaklığına bağlı olarak Aralık ayında başlar ve Mart başına kadar devam eder. Atlantik kıyılarında yumurtlama 2-3 ay sonra (Nisan ayında) ve yumurtlama süresi daha kısadır. Genel olarak yumurtlama mevsimi olarak su sıcaklığının 12-14 °C arasında olduğu en soğuk ayları tercih ederler. Tuzluluk oranının yumurtlama zamanı üzerinde çok etkili olmadığı belirlendi. Gün uzunluğunun da yumurtlama üzerinde etkisi vardır ve yumurtlamak için yılın en kısa ve en soğuk aylarını tercih ederler. Akdeniz'de yaşayan levrek, Atlantik kıyısındaki levreklerden daha genç eşeyssel olgunluğa ulaşır. Tuzluluğun yüksek olduğu nehir ağızlarında, lagünlerde veya kıyı bölgelerinde yumurta bırakırlar (% 35-37). Yumurtlama döneminde dişiler tüm yumurtalarını birkaç saat içinde dökerler.

2.1.17. Tilapia

Tilapia, ekonomik açıdan en önemli türler Coptodonini ve Oreochromini'de bulunan coelotilapin, coptodonin, heterotilapin, oreochromine, pelmatolapiine ve tilapiine taksonlarından (eskiden tümü Tilapiini'deydi) yaklaşık yüz çiklit balığı türünün ortak adıdır. Tilapia, çoğunlukla sığ akarsularda, göletlerde, nehirlerde ve göllerde yaşayan ve daha az yaygın olarak acı suda yaşayan tatlı su balıklarıdır. Tarihsel olarak, Afrika'da artisanal balıkçılığında büyük öneme sahip olmuşlardır ve su ürünleri yetiştiriciliğinde önemi giderek artmaktadır. Tilapia, Avustralya gibi yeni sıcak su habitatlarında, kasıtlı veya kazara dahil edilmiş olsa da, zararlı bir istilacı tür haline gelebilir, fakat soğuk suda hayatta kalamamalarından dolayı, genellikle ılıman iklimlerde değildir.

Tilapia'nın popülaritesi, düşük fiyatı, kolay hazırlanması ve hafif tadı nedeniyle ortaya çıktı.

Tilapia tipik olarak yanlardan basık, derin gövdelere sahiptir. Diğer çiklitler gibi, alt faringeal kemikleri tek bir diş taşıyan yapı halinde kaynaşmıştır. Karmaşık bir kas grubu, üst ve alt faringeal kemiklerin, yiyecekleri işlemek için ikinci bir çene seti olarak kullanılmasına izin verir (bkz. mürenler), "gerçek çeneler" (mandibulalar) ve "yutak çeneleri" arasında bir işbölümüne izin verir. Bu, çok çeşitli gıda maddelerini yakalayıp işleyebilen verimli besleyiciler oldukları anlamına gelir. Ağızları çıkıntılıdır, genellikle geniş ve sıklıkla şişkin dudaklarla çevrilidir. Çeneler konik dişlere sahiptir. Tipik olarak, tilapia'nın uzun bir sırt yüzgeci ve genellikle sırt yüzgecinin sonuna doğru kırılan ve aşağıda iki veya üç sıra pullarla başlayan bir yanal çizgi vardır. Bazı Nil tilapiaları 60 cm uzunluğa kadar büyüyebilir.

Bazı sucul bitki problemlerinde biyolojik kontrol olarak kullanılmıştır. Yüzen bir su bitkisi olan su mercimeği (Lemna sp.) için bir tercihleri vardır ama aynı zamanda bazı filamentli algleri de tüketirler. Kenya'da tilapia, sıtmaya neden olan sivrisinekleri kontrol etmek için girmiştir, çünkü sivrisinek larvalarını tüketiyorlar ve sonuç olarak hastalığın vektörü olan yetişkin dişi sivrisineklerin sayısını azaltıyorlar. Bununla birlikte, bu faydalar, istilacı bir tür olarak tilapinin olumsuz yönlerinden sıklıkla daha ağır basmaktadır.

Tilapia, ılık suya ihtiyaç duydukları için ılıman iklimlerde yaşayamaz. Mavi tilapia'nın saf türü *Oreochromis aureus* soğuğa karşı en yüksek toleransa sahiptir ve 7°C'de ölürken, diğer tüm tilapia türleri 11 ila 17 °C aralığında ölür. Sonuç olarak, ılıman habitatları istila edemezler ve ılıman bölgelerdeki doğal ekolojileri bozamazlar; bununla birlikte, birçok tatlı ve acı tropik ve



subtropikal habitatta giriş noktalarının ötesinde geniş bir şekilde yayıldılar ve genellikle yerli türleri önemli ölçüde bozdular. Bu nedenle, tilapia IUCN'nin Dünyanın En Kötü Yabancı İstilacı Türleri listesinde ilk 100'dedir.

Tilapia, sıcaklık duyarlılığı dışında çok çeşitli koşullarda bulunur veya bunlara uyum sağlayabilir. Ekstrem bir örnek olarak, su sadece acı iken ortaya çıkan tilapia'nın diğer deniz balıklarının yaşayamayacağı kadar yüksek tuz konsantrasyonlarında yaşadığı Salton Denizi'dir.

Tilapia'nın ağızda kuluçkaya yatan bir tür olduğu da bilinmektedir, yani yumurta sarısı absorbe edildikten sonra birkaç gün boyunca döllenmiş yumurtaları ve genç balıkları ağızlarında taşırlar.

2.1.18. *Anguilla anguilla* – Yılan balığı

Avrupa yılan balığı dünya pazarındaki en lezzetli ve değerli balık türlerinden biridir. Smoked pimple, meze sevenler arasında en lezzetli lezzetlerden biridir. Çok lezzetli olmasının yanı sıra yılan balığı eti "yenilenebilir" yeteneklere sahiptir, bu nedenle bu tür balıklar, çok çeşitli ilginç hayvan türlerinin tüketildiği Asya ülkelerinde yüksek talep görmektedir. Avrupa ülkelerinde acne kullanımı yılan benzemesi nedeniyle uzun süredir tabu olmuştur. Onu Avrupa ülkelerinde tam bir yıkımdan kurtaran şey buydu. Şimdi acne Kırmızı Kitap'ta listeleniyor, bu nedenle kapalı su ürünleri sistemlerinde (RAS) özel çiftliklerde yetiştirmek daha iyidir. Acne, larvalardan yavruya çok zor bir metamorfozun geçişi ile ilişkili şaşırtıcı derecede karmaşık bir üreme modeline sahiptir, bu nedenle bilim adamları hala esaret altında acne yetiştirmek için mücadele etmektedirler. Yakalanan yılan balığı larvaları (cam yılan balığı), yapay yem üzerinde yavruların 5-7 cm boyutuna ulaştığı ve zaten geleneksel RAS koşullarında yetiştirilebildiği özel koşullara yerleştirilir.

2.1.19. *Scortum barcoo/ Barcoo grunter*- Yeşim levreği

Yeşim levreği, Avustralya'ya endemik olan Therapontidae ailesinin bir balığıdır. Barca Nehri de dahil olmak üzere Yeşil Kıta'nın büyük nehirlerinin çoğunda yakalanabilir. Bu ilginç balığa adını veren bu nehirdir. Doğada omnivordur, kabukluları, böcekleri, balıkları avlar. 35 cm'ye ve 3 kg ağırlığa kadar büyür. Vücut kahverengimsi yeşildir ve vücutta siyah noktalar bulunur. Levreğin yeşilimsi deri rengi nedeniyle ve yeşim olarak adlandırıldı. Balık çok büyük kemikli bir gövdeye ve küçük bir kafaya sahiptir. Şu anda, bu ilginç balığın yetiştirilmesinde gerçek bir patlama var. Balıklar unpretentious (öldürmek için çok uğraşmanız gerekir), çok hızlı büyür (12 ayda 1,5 kg). İç yağın birikmesi nedeniyle, bu balığın eti çok hassastır, sadece Avustralya'da değil, aynı zamanda Asya, Amerika ve Avrupa'daki ülkelerde de gerçek bir lezzetli bir yiyecek olarak kabul edilir. Balık eti, insan beslenmesi için gerekli amino asitlerin yanı sıra Omega-3, Omega-6, vitamin yağ asitlerini içerir. Yeşim etindeki doymamış yağ asitlerinin miktarı, bilinen tüm tatlı su balık türleri arasında en yüksektir.

Yeşim levreğin yetiştirme teknolojisi, tilapiadan çok farklı değildir. Yeşim levrek 24-26°C civarındaki su sıcaklıklarını sever (tilapia 28-30°C'de daha iyi büyür), tilapia yemi kullanılır. Stoklama yoğunluğu, tilapia'ninkinden (oksijenasyon ile) biraz daha düşüktür: yeşim levrek - m³ başına 80-100 kg, tilapia - m³ başına 140 kg'a kadar.

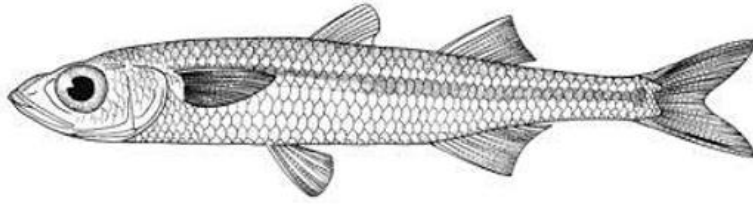


Bu balığın yetiştirilmesi için minimum project yılda 20.000 kg'dır. Sermaye maliyeti yaklaşık 200.000 Euro'dur. İşletme maliyetleri yılda 70.000 Euro civarında olacaktır.

Bu backgroundta karşı, Odessa bölgesinde su ve deniz ürünleri yetiştiriciliği alanındaki bilimsel araştırmaların durmadığını, deniz biyolojisi ve biyoteknoloji okullarının uzun vadeli araştırmalarının bilimsel sonuçlarının korunduğunu ve çoğaltıldığını; bilim, bölge için öncelikli alanlar, balık, kabuklu deniz ürünleri ve alglerin büyük ölçekli gelişimi için talimatlar ve özel önlemler belirlemiştir, bu tür projelerin yüksek karlılık koşulları için ekonomik gerekçeleri de vardır.

2.1.20. *Atherina boyeri* – Gümüş balığı

Boş habitatları (besin alanları) işgal eden ekosistemlere uyum sağlama potansiyeli büyük olan küçük bir türdür. Göl ve lagünlere daha kolay yerleşebilme özelliğine sahiptir. Bu, 1980'lerin sonlarında, azalan tatlı su nedeniyle gölün tuzluluğunun arttığı ve birçok tatlı su türünün kuzey kısmına çekildiği, gölün güney kısmına yerleştiği ve büyük popülasyonlar oluşturduğu Vistonida Gölü'nde oldu. Bugün toplam üretimin %50'sini aşan göldeki en önemli türdür. Gümüş balığının lagünlerde yakalandığı ve ne yetiştiriciliği yapılmakta ne de çoğaldılmaktadır (Şekil 25).



Şekil 25. Gümüş balığı ¹

2.2. Yetiştiricilik sistemleri

Su ürünleri yetiştiriciliğinde birçok tür için kullanılan çeşitli yaygın yetiştiricilik sistemleri vardır.

2.2.1. Entansif Yetiştiricilik¹

Entansif bir tatlı su balık çiftliği alanı genellikle, balıkların farklı büyüme aşamalarına uygun, farklı büyüklük ve derinliklerde birkaç açık hava beton tankı, kanal veya toprak havuzdan oluşur. Bir race musluğu nehir suyunu tüm tanklardan geçtikten sonra yukarı akış yönüne ve aşağı akışına geri döndürür. Bu, açık devre sistemi olarak bilinen şeydir. Genellikle alabalık için kullanılır.

¹ https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture/aquaculture_methods_en



2.2.1.1. Havuz yetiştiriciliği (Mono ve/veya poli-kültür)²

Havuz yetiştiriciliği, birçok sucul türün havuzlarda yetiştirilmesi ile oldukça popüler bir su ürünleri üretim yöntemidir. Başarılı bir havuz üretimine sahip olmak için havuzlar, su mevcudiyeti, miktarı ve kalitesi dikkatli bir şekilde değerlendirilerek uygun şekilde yerleştirilmeli ve inşa edilmelidir. İki ana tip havuz sistemi vardır: su havzası ve set sistemleri (Whitis 2002). Bulduğunuz bölgenin iklimi ve topografyası hangi tip gölet sisteminin uygun olduğunu belirleyecektir. Havuzları doldurmak ve dolu tutmak için yeterli yağışa sahip alanlar, havza havuz sistemlerine daha uygun olacaktır. Ana su kaynağının yeraltı suyu olduğu bir alanda, bir set göleti daha uygun olabilir.

Balık kültürü, balık türlerinin sayısına göre monokültür ve polikültür olarak sınıflandırılır. Bu, bir havuzda veya tankta tek bir balık türünün kültürüdür. Gökkuşuğu alabalığı kültürü, monokültürün tipik bir örneğidir. Bu kültür yönteminin avantajı, özellikle yoğun kültür sisteminde çiftçinin belirli bir balığın ihtiyacını karşılayacak yemi yapmasını sağlamasıdır. Farklı yaşlardaki balıklar stoklanabilir, böylece seçici hasat yapılabilir.

Polikültür, aynı havuzda birden fazla su organizması türünün kültürlenmesi uygulamasıdır. Motive edici ilke, farklı beslenme alışkanlıklarına sahip türlerin bir arada yetiştirilmesiyle havuzlardaki balık üretiminin maksimize edilmesidir. Balık polikültürü kavramı, birim alan başına maksimum balık üretimini elde etmek için bir havuzun farklı trofik ve mekansal nişlerinin toplam kullanımı kavramına dayanmaktadır. Balık karışımı, bir havuzda üretilen mevcut doğal yiyeceklerin daha iyi kullanılmasını sağlar. Gölet ekosisteminin tüm ekolojik nişlerinden etkin bir şekilde yararlanılabilmesi için birbirini tamamlayan beslenme alışkanlıklarına sahip uyumlu balık türleri stoklanmaktadır. Polikültür, Çin'de 1000 yıldan fazla bir süre önce başladı. Uygulama Güneydoğu Asya'ya ve dünyanın diğer bölgelerine yayıldı. Polikültür sistemindeki farklı tür kombinasyonları, havuz ortamının iyileştirilmesine de etkin bir şekilde katkıda bulunur. Fitoplanktofagus Gümüş sazan uygun yoğunlukta stoklanarak belirli alg patlamaları kontrol edilebilir. Ot sazanı ise makro vejetasyon beslenme alışkanlığı nedeniyle makrofit bolluğunu kontrol altında tutar ve dipte yaşayan koprofag sazan için yem olan kısmen sindirilmiş dışkı miktarını artırır. Dipte yaşayan mrigal, aynalı sazan, besin aramak için dip çamurunu karıştırırken dipteki besinlerin suya yeniden süspansiyon haline getirilmesine yardımcı olur. Dipte yaşayanların böyle bir egzersizi dip tortusunu da havalandırır. Bütün bu gerçekler, polikültürün drenajı olmayan havuzlarda balık kültürü için en uygun önerme olduğunu göstermektedir. Kimyasal gübreleme, gübreleme veya besleme uygulamalarıyla zenginleştirilmiş havuzlar, su sütununda farklı derinliklerde ve yerlerde yaşayan bol miktarda doğal balık yemi organizmaları içerir. Çoğu balık ağırlıklı olarak bu organizmaların seçilmiş gruplarıyla beslenir. Polikültür, farklı beslenme alışkanlıklarına sahip balıkları, bu doğal gıdalardan etkin bir şekilde yararlanacak oranlarda bir araya getirmelidir. Sonuç olarak, daha yüksek verim elde edilir. Tropikal iklimlerdeki verimli Polikültür sistemleri, yılda hektar başına 8000 kg'a kadar balık üretebilir.

² <https://vikaspedia.in/agriculture/fisheries/fish-production/culture-fisheries/types-of-aquaculture/classification-of-fish-culture-on-the-basis-of-number-of-species>



Üç Çin sazanının (büyükbaş, gümüş ve ot sazanı) ve adi sazanın kombinasyonları Polikültürde en yaygın olanıdır. Diğer türler de kullanılabilir. Balıklar beslenme alışkanlıklarına göre geniş kategorilerde gruplandırılabilir de, bazı örtüşmeler meydana gelir (Prabjeet vd, 1991).

2.2.1.2. Kapalı devre sistemi³

Diğer bir seçenek ise kapalı devre sistemleridir. Bu tür kurulumlarda, su kapalı bir devrede kalır ve bir boru sistemi kullanılarak tanklarda 'dönüştürülmesi' için geri dönüştürülür. Bu sistemin avantajlarından biri, suyun tüm parametrelerinin kontrol edilebildiği anlamına gelen dış ortamdaki izolasyondur: sıcaklık, asitlik, tuzluluk, dezenfeksiyon vb. ayrıca organik atıkların bertaraf edilmeden önce arıtılmasına da olanak tanır. Yatırım maliyetinin yanı sıra dezavantajları, enerji tüketimini ve karmaşık bir teknolojiye bağımlılığını içerir.

Kapalı devre, akvaryumlarda ve kuluçkahanelerde uzun süredir kullanılmaktadır. Büyütmede kullanımı daha yenidir, ancak ilgi giderek artmaktadır. Tatlı suda, bu sistem esas olarak gökkuşuğu alabalığı, yayın balığı ve yılan balığı için kullanılır, ancak kalkan, levrek ve çipura gibi deniz türleri de dahil olmak üzere tüm türler için uygundur.

2.2.1.3. Kafes sistemi⁴

Deniz kafesleri, dibe sabitlenmiş ve yüzeyde dikdörtgen veya dairesel yüzer bir çerçeve ile tutulan büyük bir cep şeklindeki ağda balıkları tutar. Kıyı ve açık sularda, yeterince derin su ve nispeten düşük akım hızları ile aşırı dalga hareketinden korunan alanlarda, somon, levrek ve çipura gibi balıkları ve daha az ölçüde alabalık yetiştirmek için yaygın olarak kullanılırlar. Birkaç kafes tipik olarak sallarda halinde gruplandırılır, genellikle tekne erişimi, yem depolama ve yemleme ekipmanı için demirleme ve yürüyüş yolları barındırır. Su kafeslere serbestçe akarken, sistemin açıklığı onu dış etkilere (yani kirlilik olayları veya fiziksel etki) karşı savunmasız hale getirir ve balık çiftliği atıklarına maruz bırakır.

Günümüzde kafes kültürü hem araştırmacılar hem de ticari üreticiler tarafından daha fazla ilgi görmektedir. Artan balık tüketimi, azalan yabancı balık stokları ve kötü çiftlik ekonomisi gibi faktörler kafeste balık üretimine olan ilgiyi artırmıştır. Birçok küçük veya sınırlı kaynak çiftçisi, geleneksel tarım ürünlerine alternatifler arıyor. Su ürünleri yetiştiriciliği hızla büyüyen bir endüstri gibi görünmektedir ve küçük ölçekte bile fırsatlar sunmaktadır. Kafes kültürü aynı zamanda çiftçiye, çoğu durumda başka amaçlar için yalnızca sınırlı kullanıma sahip olan mevcut su kaynaklarını kullanma şansı da sunar.

Günümüzde göllerde bulunan kafesler mersin balığı, sazan, gökkuşuğu alabalığı gibi değerli türlerin yetiştirilmesinde kullanılmaya başlanmıştır. Yüzen kafes sistemlerinde su ürünleri

³ https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture/aquaculture_methods_en

⁴ https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture/aquaculture_methods_en



yetiştiriciliği, Balıkçılık Operasyonel Programı aracılığıyla Avrupa finansmanına erişilmesiyle ancak son birkaç yılda başlamıştır.

2.2.1.4. Açık devre sistemleri (tanklar ve kanallar)

Yetiştirme tankları, alabalık çiftliklerinde ve Cyprinidler için toprak havuzlarında (ızgara veya havuzlar) kullanılan klasik su tanklarıdır.

2.2.2. Yarı entansif yetiştiricilik

Yarı entansif bir sistemde, havuzda doğal olarak bulunan yemi entegre etmek ve daha yüksek stoklama yoğunluğuna ve hektar başına üretime izin vermek için, genellikle kuru pelet şeklinde ek yem eklenerek, havuz üretimi, kapsamlı su ürünleri yetiştiriciliği seviyesinin ötesine yükseltilir.

2.2.3. Ektansif yetiştiricilik⁵

Geleneksel kapsamlı tatlı su balığı yetiştiriciliği tüm Avrupa'da uygulanmaktadır ve özellikle Orta ve Doğu Avrupa'da yaygındır. Bu köklü çiftçilik yöntemi, havuzların (doğal veya yapay) su faunasının gelişimini destekleyecek şekilde muhafaza edilmesinden oluşur. Her kış, göletler ve lagünler, sudaki bitki örtüsünü canlandırmak ve sonuç olarak sudaki besin piramidinin temelini oluşturan mikroorganizmaların, küçük yumuşakçaların ve kabukluların, larvaların ve solucanların varlığını yoğunlaştırmak için temizlenir ve gübrenir. Bu, doğal ekosistemden daha yüksek bir verimle 'pazarlanabilir' hayvanların gelişimini teşvik eder. Geniş çiftliklerde üretim genellikle düşüktür (1 t 'den az /ha/y).

Üretilen türler bölgelere göre farklılık göstermektedir: beyaz balık (Coregonidae), levrek, turna ve farklı sazan, yayın balığı, kerevit ve kurbağa türleri.

Lagünlerde ve kıyı göletlerinde geleneksel kapsamlı balık yetiştiriciliği, en eski su ürünleri yetiştirme yöntemlerinden biridir ve halen Avrupa'da uygulanmaktadır. Lagünleri, sucul faunanın gelişimini destekleyecek şekilde korumaktan ibarettir. Her kış, sudaki bitki örtüsünü canlandırmak ve sonuç olarak sudaki besin piramidinin temelini oluşturan mikroorganizmaların, küçük yumuşakçaların ve kabukluların, larvaların ve solucanların varlığını yoğunlaştırmak için lagünler temizlenir ve gübrenir. Bu, doğal ekosistemden daha yüksek bir verimle 'pazarlanabilir' hayvanların gelişimini teşvik eder. Geniş çiftliklerde üretim genellikle düşüktür (1 t 'den az /ha/y).

Lagünler ve kıyı göletleri, coğrafi konumlarına bağlı olarak levrek, yılan balığı ve farklı çipura, kefal, mersin balığı, kerevit ve kabuklu deniz ürünleri sağlar. Po ve Adige deltalarındaki İtalyan valikültüründe, lagünler, bu türlerin vahşi doğada artan kıtlığı ve yılan balıklarının kaybolmasını telafi etmek için levrek ve çipura yavruları bırakılır. İspanya'da (esteros) ve Portekiz'de bu uygulama, kalkan, dil ve Senegalli dil balıkları dahil olmak üzere yeni türlerle test edilmesine yol açmıştır.

⁵ https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture/aquaculture_methods_en



2.3. Başlıca Türlerin Yetiştirme Yöntemleri

2.3.1. Alabalık Yetiştiriciliği

Karadeniz'de gökkuşuğu alabalığı, kahverengi alabalık ve Karadeniz alabalığı (veya somon) için benzer yöntemler kullanılmaktadır. Başlamadan önce, yer seçimi için su kalitesinin değerlendirilmesi hayati önem taşımaktadır. Temel kriter gereksinimleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Alabalık kültürü için su kalite kriterleri

PARAMETRELER	DEĞERLER	AÇIKLAMALAR
Su sıcaklığı °C	9-17; 12-16 (optimum)	-
pH	6.5-8.5 About 7	Hafif asidik Entansif yetiştiricilik için iyi
Oksijen	9.2-11.5 mg /lt	doymuş
Amonyum	0.1 or 0.02 mg/lt 0.005 mg/lt	- Yavrular için
Nitrit (NO ₂)	1) 0.1 mg/lt, 2) 0.2 mg/lt (=0.03 or 0.06 mg N-O ₂ /lt 0.012 mg N-O ₂ /lt	Yumuşak sular için Sert sular için Kapalı sistemler
Nitrat (NO ₃)	100 mg/lt 25-35 mg N-O ₃ /lt	N-O ₂ /lt
Klor (Cl ₂)	0.01-0.03 mg/lt	
Klorür (Cl ⁻)	50 mg/lt	Inkübasyon için
Hidrojen Sülfür (H ₂ S)	0.002 mg/lt	
Karbondioksit(CO ₂)	25 mg/lt	Not to over this limit is possible
Ozon (O ₃)	0.02 mg/lt	
Azot (N ₂)	110%	Doğunlukta max gaz basıncı
Askıdaki ve sedimentteki materyal	15-80 mg/lt	-
Bakır (Cu)	0.006 mg/lt, 0.003 mg/lt ABP-2 = 100 mg/lt CaCO ₃	
Çinko	0.005-0.04 mg/lt	Suyun sertliğine bağlı
Demir	1)0.3 mg/lt, 2) 0.1 mg/lt	- Yavrular için
Kurşun	1. 0.3 mg/lt (0.01-0.03 mg/lt)	-
Civa	1. 0.005 mg/lt 2. 0.0002 mg/lt	- -
Kadmiyum	0.0004 mg/lt 0.003 mg/lt	Yumuşak sular için (ABP<2) Sert sular için (ABP>2)
Krom	0.01 mg/lt 0.05 mg/lt	Altı değerli Üç değerli
Siyanür	0.005-0.25 mg/lt	-
Arsenik	0.01-0.5 mg/lt	-
Baryum	5 mg/lt	-
Aluminyum	0.1 mg/lt	-
Akış hızı	0.005-0.03m/s	-
Turbidite	10 JTU	Turbidite için Jackson ölçeği



2.3.1.1. Yetişkin Seçimi

Yetiştiriciliği yapılacak bireylerin seçimi, ön-büyütme döneminden başlanarak yapılmalıdır. Ayrılan balıkları büyütme devam ederek, balıkları popülasyondan ayırt etmek açısından ayırt edici özellikler aranmalıdır. Bu nitelikler şunlardır:

- Hızlı büyüme ile iyi yem kullanımı,
- Hastalıklara karşı direnç,
- Pürüzsüz ve uyumlu vücut formu,
- Yüksek üreme verimliliği (çok sayıda ve büyük çaplı yumurta, sperm kalitesi vb.)
- Cinsel olgunluğa geç ulaşmak.

Yukarıdaki özelliklere göre seçilen yetişkin balıklar, kuluçka havuzlarında taze balık ve karides ile birlikte taze peletlerle beslenmelidir. Yılda yaklaşık 0,5-1,5 kg balık ağırlığı artırılarak fazla yemlenmemesine özellikle dikkat edilmelidir. Aşırı besleme, özellikle yumurtalarda yağ dejenerasyonuna neden olabilir.

2.3.1.2. Damızlık balık

Üç yaşındaki damızlık balıkların ortalama ağırlıkları 1-3 kg arasındadır. Dişi balıklar 6. yaşına kadar birbirini takip eden 4 üreme periyodunda kullanılır. Çünkü canlı ağırlık artışıyla birlikte damızlık balıkların kg vücut ağırlığına düşen yumurta miktarı azalır. Örneğin 6 yaşındaki balıklarda bu miktar kg canlı ağırlık için 1200 adet yumurtanın altına iner. Fakat çapı daha büyük yumurtalardan satış avantajı daha fazla olan canlılıkta larva elde edilir. Bu nedenle 4-5 yaşındaki dişiler her yönüyle büyük ekonomik değere sahiptir. Yapılan araştırmalar 3 yaşlı erkeklerin spermin hiçbir zaman 4-5 yaşlı erkeklerin sperminin kalitesine ulaşamadığını göstermiştir. Fakat 3 yaşlı erkeklerin spermi miktar bakımından daha fazladır. Bu bakımdan yetiştiriciler damızlık balık giderini de dikkate alarak 3 yaşındaki erkekleri tercih ederler.

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

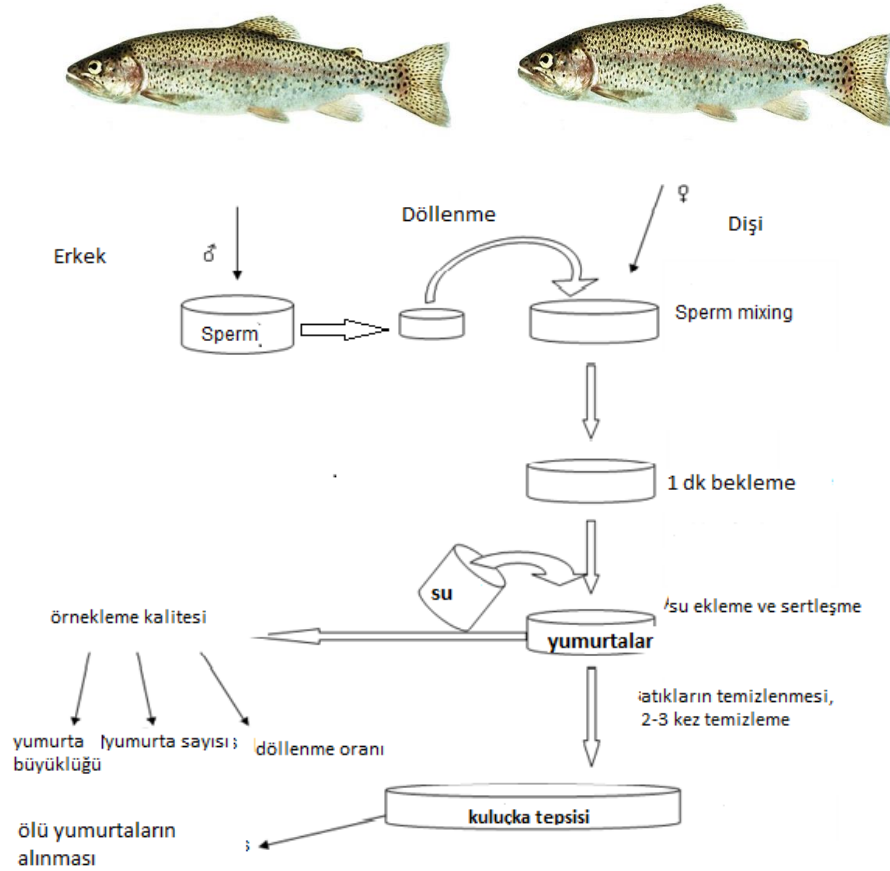
- Damızlık balıktan elde edilen toplam yumurta miktarı balık büyüdükçe artış gösterir. Örneğin 3 yaşında 750 g ağırlıkta balıktan 1800 adet yumurta elde edilirken; 4 yaşında 1300 g ağırlıkta balıktan 2500 adet yumurta alınır.
- Balık büyüklüğü arttıkça kg vücut ağırlığına düşen oransal yumurta miktarı azalır. Örneğin 3 yaşında 750 g ağırlıktaki balıkta kg canlı ağırlığa düşen yumurta sayısı 2400 adet olurken; 4 yaşlı 1300 g ağırlıkta balığın kg canlı ağırlığa düşen yumurta sayısı ise 2000 adettir.
- Yumurta sayısı, yemin miktar ve kalitesiyle etkilenebilir.
- Yumurta sayısının bireylerde farklılığında genetik koşulların etkisi çok büyüktür.
- Yaşlı ve büyük balıklar genç ve küçük balıklara oranla daha büyük yumurta geliştirirler ve bu suretle daha kuvvetli larva oluşumunu sağırlar. Örneğin 178 g ağırlıkta 2 yaşındaki balıkta yumurta çapı 3,9 mm olurken, 2700 g ağırlıkta 7 yaşındaki balığın yumurtasının çapı ise 5,7 mm dir.



2.3.1.3. Döl Alımı, Yumurtaların Döllenmesi

Alabalık sağımında şimdiye kadar kuru yöntem uygulanmıştır. Bu yöntemde kullanılacak araç ve gereçlerin çeşidi sağımı yapacak personelin bilgi ve becerilerine göre değişim göstermektedir. Anaçlar sağıma alınmadan önce 50 ppm'lik MS-222 çözeltisi içerisinde bayıltılır. Daha sonra bir havlu ile kurulanır ve temiz ve kuru plastik bir kap içerisinde balığın karnı elle sıvazlanarak yumurtalar sağılır. Her bir dişi anaçın yumurtaları üzerine en az iki erkek damızlığın spermleri de aynı şekilde sağıldıktan sonra yumurta ve spermler el veya yumuşak bir cisim yardımıyla karıştırılır ve 1-2 dakika sonra üzerine temiz su ilave edilerek beklemeye bırakılır. Döllenme prosedürü Şekil 26'da verilmiştir.

Salmonidlerin kuluçka süresi türden türe ve su sıcaklığına bağlı olarak değişim gösterir. Ancak, kuluçka süresince ölçülen su sıcaklıklarının toplamı (gün-derece) birbirine yakın değerler göstermektedir. Gökkuşaağı alabalığı yumurtalar için ortalama inkübasyon süresi 310 gün - derece (Çelikkale 1994) olduğu halde 3.5°C'de 103 gün (361 gün-derece), 5°C'de 80 gün (400 gün-derece) ve 15°C'de 19 gün (285 gün-derece) olarak gerçekleştiği bildirilmektedir.



Şekil 26. Alabalık yumurtalarının döllenmesindeki prosedürler



Yumurtaların kuluçkalanmasında yaygın olarak kuluçka dolapları ve tablalar kullanılmaktadır (Şekil 27). Yumurtalar 16 ile 18 günde gözlenirler (Şekil 28) ve çıkış 32-35. günlerde tamamlanır (Şekil 29).



Şekil 27. Yumurta tepsileri ve kuluçka kabini



Şekil 28. Gözlenmiş yumurtalar



Şekil 29. Vitellüs keseli larvalar



2.3.1.4. Larva Yetiştiriciliği

Kuluçka döneminin sona erdiği günlerde 10°C su sıcaklığında 2-3 günde yumurtaların tamamından larva çıkışı tamamlanır. Bu arada ortamdaki yumurta kabukları sifonlanarak günde iki defa yumurta tablalarının delikleri tıkanmaması için ayıklanmalıdır. Yumurtadan çıkan larvalara vitellus keseli larva denilir (Şekil 30). Bunlar besin kesesi olarak da adlandırılan keselerini su sıcaklığına göre 12-17 günde tüketirler. Bu dönemde larvaların barındırıldığı gereçlerden en azından her iki günde bir beyaz renkli ölü yumurtalar ya da ölen keseli larvalar veya deforme ve anomali larvalar sifonlanarak uzaklaştırılmalıdır. Belirtilen temizlik işlemi yapılmadığı durumda hızlı bir şekilde mantar enfeksiyonu (*Saprolegnia sp.*) ile karşılaşılır.



Şekil 30. Alabalık larvaları

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

2.3.1.5. Larva kültürü

Suda aktif olarak hareket eden larvaların, bakım ve yemleme ile ortalama 1 g canlı ağırlığa kadar büyütülmesi genellikle "yavru bakımı (nursery)" olarak tanımlanır. Bu aşama 60-80 gün içerisinde tamamlanır. Bu dönemde kuluçkahanede küçük beton kanallar/tanklar kullanılmaktadır. Stok yoğunluğuna ve su kalitesine bağlı olarak su değişimi saatte 4-8 kez olmalıdır. Belirtilen koşullarda stok yoğunluğu 100000 larva/m³tür. Larvaların beslenmesine günde 12 saat boyunca her 30-60 dakikada bir devam edilir. Bu dönemde ölüm oranı yaklaşık %30-35 civarındadır. Optimum üretim koşullarında, hasatta üretim hedefi, metreküp başına en az 1 g bireysel ağırlıkta 25 kg veya 25000 larva olmalıdır.



Küçük beton kanallar; 3-4 m uzunluğunda, 40-80 cm genişliğinde ve 30-80 cm derinliğinde genellikle larvaların bakımı için kullanılır. Genelde betonarme kullanılsa da hijyenik polyster tanklar tercih edilmelidir. Populasyonun stok yoğunluğu, kullanılan suyun miktarına ve kalitesine bağlıdır. Bu kanallarda optimum su değişimi seviyesi saatte 4-8 kez olmalıdır. Bu kanallarda balık boyuna paralel olarak su derinliği artırılır. Örneğin 3,60 m uzunluk x 40 cm genişlik x 17 cm derinlik, yaklaşık 122000 larva/m³ boyutlarındaki bir tankta yaklaşık 30000 gökkuşuğu alabalığı larvası stoklanmaktadır. Besleme döneminde stok yoğunluğu 100.000 larva/m³ yani litre suya 100 larva olarak kabul edilir. Belirtilen stok miktarları uygulandığında saatte 4-8 kez su değişimi için 1-2 lt/sn/m³ su gerekir. Bu koşullar altında 8-10°C su sıcaklığında 8 gün beslemeden sonra, metreküpte 50000 larva ve 15 gün beslemeden sonra metreküpte 20000-30000 larva olacak şekilde stokta boyutlandırma/seçim yapılır.

2-4 m³ hacme sahip kanal tipi beton veya polyster kanallarında 30000-60000 larva 6-8 hafta iyi oksijen seviyesinde beslenir. Bu tanklara su girişi 20-40 L/dk/m³ su olmalıdır.

Dairesel (yuvarlak) tanklarda yavru bakımı olması durumunda, merkezde bulunan su çıkışına doğru yaklaşık %5 eğime ihtiyaç vardır (Şekil 31). 2-3 m çapında ve yaklaşık 1.5-6 m³ kapasiteli yuvarlak tankın su ihtiyacı 0.1-1.0 L/s olmalıdır. Belirtilen özelliklere sahip tanklarda hafif asitli su kullanıldığında 0,2-0,4 g ağırlığında 100000 larva; 0.76-1.5 g ağırlığında 7500-10000 larva yetiştirilebilir. Bu stok yoğunluklarında havalandırma ve su seviyesinin artırılması tavsiye edilir. Alkali su kullanıldığında belirtilen stok yoğunlukları yarıya indirilmelidir. Polyster veya beton yuvarlak tanklarda 6-8 hafta boyunca 30.000-70.000 larva beslemek mümkündür: 1.5-4 m³ kapasiteli, 1.5-3 m çapında, 50-80 cm yüksekliğinde, taban eğimi %10-20, savak borusu çapı 10-12 cm. Stok yoğunluğu 8-15 larva/lt, su ihtiyacı 15-30 lt/dk/m³tür. Bu tanklar parazit veya diğer hastalıklara karşı koruyucu banyolar için de uygundur.



Şekil 31. Yuvarlak tanklar



2.3.1.6. Balıkçık (Fingerling) yetiştiriciliği

Balıkçık (parmak büyüklüğünde balık) yetiştiriciliğinde beton kanallar, göletler ve ağ kafesleri kullanılabilir. Bu aşamada en az 0,5-1 gr ağırlık, 4-5 cm boy kullanılır. Suda dönme hastalığına neden olan parazit *Myxobolus serebralis* sporları varsa, fingerlinglerin minimum uzunluğu en az 6-7 cm olmalıdır. Çünkü bu uzunlukta balığın omurlarının kırıldak kısımları ve kafa kemikleri oldukça dayanıklı hale gelmiştir ve deforme olmaz. Hastalık paraziti, alabalığın kafatası ve omurgasındaki kırıldakları yiyerek iskeletlerini deforme ederek daireler çizerek yüzmelerine neden olur, insanları etkilemez. Bu nedenle yavruların yetiştirilmesinde kullanılan tüm ekipmanların stoklanmadan önce hijyen önlemlerinin alınması zorunludur.

Dezenfeksiyon çok önemlidir ve etkisi bu önlemlerin başında gelmektedir. *M. serebralis* enfeksiyonu için onaylanmış bir ilaç veya terapötik tedavi yoktur. En az on aday ilaç test edilmiştir (asetarson, amprolium, clamoxyquin, fumagillin ve analogu TNP-470, furazolidon/furoxone, nicarbazine, oxytetracycline, proguanil ve sulfamerazine) (Wagner, 2002). Bunlardan birkaçı (furazolidon, proguanil) enfeksiyonu azalttı ve/veya spor oluşumunu inhibe etti; bununla birlikte hiçbir enfeksiyonu önlemedi veya ortadan kaldırmadı ve bazıları toksisite (TNP-470) veya büyümede azalma (furazolidon)⁶ ile sonuçlandı. Tedavilerin daha fazla geliştirilmesi, düzenleyici engeller ve tedavilerin yabancı balıklara uygulanmasıyla ilgili sorunlar tarafından engellenmektedir. Uygun çözüm, işlemlere başlamadan önce fingerling kültüründe kullanılan havuzları, ağları ve diğer tüm ekipmanları dezenfekte etmektir (CABI, 2020).

1500 ppm Kuaterner Amonyum Bileşiği (QAC) veya Quat Plus (62 litre su ile seyreltilmiş 2 litre Quat Plus, çoğu saha ekipmanının daldırılması için pratik bir hacim olan 64 L çözelti sağlar) kullanılabilir. Dezenfeksiyon etkisi sıcaklığa bağlıdır. Genel bir kural olarak, dezenfektanın etkisi için 20°C'de 30 dakika, 12°C'de 1 saat ve 4°C'de 2,5 saat gereklidir.

Mevcut kapasiteyi daha iyi değerlendirebilmek için fingerling kültüründe 7-10 m uzunluk, 0.80-1 m genişlik ve 0.80-1 m derinlikte beton kanallar kullanılmaktadır (Şekil 32). Su koşullarına ve her 10 dakikada bir su değişimine bağlı olarak, ilk stoklama için stok yoğunluğu 2000-5000 fingerling/m³tür. Bu durumda hasatta elde edilen ürün 50 kg/m³ olacak ve yavru balıkların bireysel ağırlıkları 10-15 gr'dan 30 gr'a kadar çıkabilmektedir. Bu tür bir kültürde yavruları defalarca beslemek çok zaman alsa da günde iki kez temizlenmelidir.

Diğer bir kanal türü ise 8-10 m uzunluk ve 1-2 m genişlikte olup bu kanallarda su değişimi en az 5-20 dakikada yapılmalıdır. Çıkışta 3,5 mm çapında delikli malzeme kullanılmalıdır. Su değişimine bağlı olarak stok yoğunluğu metreküp başına 2000-5000 fingerling veya daha fazla olabilir. Hasatta balık boyutuna ve su koşullarına göre özellikle daha iyi koşullarda 50 kg/m³ veya 100 kg/m³ balık elde edilebilir.

⁶ <https://www.cabi.org/isc/datasheet/59563#todiseaseTreatment>



Şekil 32. Balıkçık (Fingerling) kültürü için beton kanallar

Betonarme havuzlarda da uygun koşullarda yavru kültürü yapılabilmektedir. Dikdörtgen havuzların genişlik/uzunluk oranları yaklaşık 1/4-1/6 olmalıdır. Bu havuzlarda kullanılan suyun niteliğine ve miktarına bağlı olarak stok yoğunluğu metreküp başına 60-100 fingerling olacak şekilde (ortalama 1 m derinlikte) düzenlenmiştir. Bu tip üretimde 50000 fingerling için yaklaşık 10 lt/sn su gerekmektedir. Ayrıca hafif asidik karakterli 3-5 lt/sn su örneğin 450 m² havuzda ve 1.5-2.3 m derinlikte, ek havalandırma şartlarında ortalama 60000-80000 fingerling kadar 12-15 cm boy (2-3 kg/m²) yükseltilebilir.

Ağ kafeslerde fingerling yavru yetiştiriciliği sofralık balık yetiştiriciliği kadar uygun değildir. Bunun temel nedeni, fingerlinglerin besleneceği kafeslerde ağ boyutunun küçük olması gerektiğidir. Çünkü ağlar küçüldükçe ağ daha çabuk tıkanarak su değişimini engeller. Ayrıca kafeslerde stoklanacak yavru balıklar genellikle ortalama 1 g ağırlıkta önceden beslendiğinden, balıkların ağdan kaçmaması için ağların göz boyutu 4 mm olmalıdır.

Yukarıda belirtilen problemler göz önüne alındığında, yavruların minimum ağırlığı 2 gr ve göz açıklığı 6 mm olan ağ kafeslerde stoklanması daha uygundur. Ağ kafeslerde 300-500 fingerling/m³ stoklama yoğunluğu tavsiye edilir. Bu kültür türünde yavrular uygun su koşullarında 8-10 cm boy veya 50 gr ağırlığa kadar büyütülebilmektedir. Yavru balıklar büyüdükçe, 1 cm balık boyu için kafesin ağ torbası 1 mm göz boyutuna göre periyodik olarak yenilenmelidir.

2.3.1.6. Sofralık alabalık yetiştiriciliği

Bu kültürde beton kanal, gölet ve ağ kafeslerde çeşitli pazar boyutlarına kadar alabalık yetiştirilmesi amaçlanmaktadır.

Bu havuzların boyutları suyun miktarına ve kalitesine, havuzların topografik durumuna ve havuzların yapıldığı toprak yapısına göre büyük farklılıklar göstermektedir. Toprak yapısı killi ve su tutması yüksek ise beton havuz yapma zorunluluğu yoktur, hatta beton havuzlara göre



daha fazla iş gerektirir, ancak sabit yatırım maliyeti daha azdır. Beton havuzlarda dezenfeksiyonun bakımı daha kolaydır, balıkların beslenmesi ve kontrolü daha iyidir ancak yapım maliyeti yüksektir.

Sofralık alabalık yetiştiriciliği yapılan havuzların boyutları genel olarak 20-50 m uzunluğunda, 4-12 m genişliğinde ve 1,20 m derinliğinden fazla olmamalıdır. Uygun stok yoğunluğu, su değişimi ve kalitesi ile belirlenir. Ayrıca yemleme, havuz hijyeni, teknik ekipman kullanımı (havalandırma gibi) ve üretim süresi gibi faktörlerde stok yoğunluğunun belirlenmesinde dikkate alınmalıdır.

Optimum kültür koşulları ve tam değerli pelet yem kullanımı ile sofralık gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliğinin 8 aylık üretim döneminde gerçekleştirilebilmesi beklenmelidir.

Sofralık balık üretim miktarı genel olarak kg/m^3 olarak ifade edilmektedir. Örneğin havuzlarda günde 3-5 kez su değişimi meydana geldiğinde 3-5 kg/m^3 balık üretilebilir. Yarı entansif üretim koşullarında bu miktar 10 kg/m^3 'e çıkar. Derinliği 30-50 cm olan havuzlarda saatte 3 defa su değişimi olması durumunda 20 kg/m^2 (=40-60 kg/m^3) balık üretilir. Havuzlara verilen su miktarına göre stok miktarı da hesaplanabilmektedir. Buna göre hasatta üretilecek 100-150 kg sofralık balık hedefi için 1 lt/sn iyi kalitede su girişine göre stoklama yapılmaktadır. 200-250 g sofralık alabalık boyutuna göre 400-600 parmak 1 lt/sn debi için stoklanır.

Kanallar, derinliği 50-65 cm, genişliği birkaç metre olan, betondan yapılmış, birkaç yüz metre uzunluğunda, saatte 2-3 kez su değişimi yapılan kültür tesisleridir. 30 m'de taban eğimi 10-20 cm'dir. Birkaç yüz metre uzunluğundaki bu kanallar, ızgaralarla yaklaşık 30 m'lik bölümlere ayrılmıştır. Üretim kapasiteleri genellikle 24-32 kg/m^3 'tür (Steffens 1981). Bu kanal tipi havuzlar mekanik besleme, hastalık kontrolü ve otomatik seçim için uygundur. Yavru balıkların pazar büyüklüğüne kadar yetiştirilmesinde suyun debisi saniyede 1.5-3 lt olmalıdır. Hektar alanda 1000 lt/sn su ile kanallarda 100 ton alabalık üretilmektedir. Bu hesaplama, havuzlarda yoğun yetiştirme yönteminde 100 kg balık/lt/sn su ile hesaplanan geleneksel üretim miktarına eşdeğerdir.

Türkiye'de ağ kafeslerde alabalık kültürü her geçen yıl popüler hale geliyor. Ağ kafeslerinde kontrol altında balık üretmek için doğal göllere, baraj göllerine, yapay sulama göllerine, kumçakıl göletlerine, nehir göllerine ve büyük sulama kanallarına kurulabilirler. Kafes sistemi, ağ taşıyıcı olarak ahşap, metal, polyester gibi farklı malzemelerden, çerçeveyi su yüzeyinde tutmak için şamandıralar, çerçeveyi sabit konumda tutmak için ankrajlar ve çerçeveye bağlı ağ malzemesinden torba şeklinde yapılmış farklı şekillerde bir çerçevedir. Türkiye'de levrek ve çipura kültürü ile ağ kafeslerde yapılan denemelerden sonra, Karadeniz bölgesinde son on yılda özel girişimciler tarafından ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliği tatlı su kaynaklarımızda yaygınlaşmaya başlamıştır (Atay 1994). Kafeslerde alabalık yetiştiriciliği yapılacaksa su kalitesi balığın ihtiyacına uygun olmalıdır.



Denizin/gölün dibi ile ağın alt kısmı arasında en az 1 m mesafe olmalıdır. Kafesin ağ torbası suda geometrik şeklini tam olarak koruyamadığı için hacminin yaklaşık %15'ini kaybeder. Kafesler uzun süre aynı yerde bulduklarında gölün veya göletin su kalitesini etkileyebilir. Bu nedenle organik kirlilikten kurtulmak için akıntıya ihtiyaç vardır. Sığ göllerde her üretim döneminden önce kafeslerin yeri değiştirilmelidir. 10 m'den derin göllerde yer değiştirmeye gerek yoktur. Ağ kafeslerin boyutları farklı olmakla birlikte 5 m x 5 m x 5 m ölçüleri en çok iç sularda kullanılmaktadır. Ağ kafesinin ağ boyutu balık boyunun 1/10'u kadar olmalıdır. Diğer bir deyişle, ağ göz açıklığı, pratikte 1 cm alabalık uzunluğu için 1 mm göz boyutuna eşit olduğu dikkate alınarak belirlenir. Ortalama ağırlığı en az 40 gr olan balıklar ağ kafeslerinde stoklanır. Mart ayında stoklanan balıklar Haziran ortasında, Eylül ayında stoklanan balıklar Aralık ayında hasat edilir. Normal su şartlarında ağ kafeslerde stok yoğunluğu metreküp başına ortalama 40 gr ağırlığında 50-100 balık olarak planlanmıştır. Bu durumda hasattaki üretim miktarı 20-30 kg/m³tür. Örneğin, Orta Avrupa göllerinde ve baraj göllerinde su ürünleri yetiştiriciliğinde ağ açıklığı 14 mm olarak düzenlenmiştir. Stok yoğunluğu, 40 g/m³lük 90 balığa dayanmaktadır. Bu koşullarda 100 ton alabalık üretimi için bu ülkelerde 4x3x3 m boyutlarında yaklaşık 180 kafese ihtiyaç duyulmaktadır. Uygun koşullarda stok yoğunluğu metreküp başına 100 fingerling olarak uygulanabilir.

Yetiştirme denemelerinde, ağ kafeslerde ortalama 35 gr ağırlık ve 17-20°C su sıcaklığında stoklanan alabalık yavruları, yüksek büyüme hızı ile 300 gr ağırlığa ulaşmıştır. Bu durumda 2.5 ayda 265 gr ağırlık artışı sağlandı, yani fingerling günde 3.5 gr büyür.

Ağ kafeslerde ortalama 35-50 gr balık boyutunun 90-100 besleme gününde 250 gr sofraya boyutuna çıkarılması hedeflenmelidir. Bu amaçla 20 m³ kafes hacim kapasitesinde 500-1800 fingerling yeterlidir. 20 m³ net kafeslerde 700'den az balık stoklandığında, büyüme 1000 veya 1200 balık stokundan daha yavaştır. Ancak 20 m³ kapasiteli ağ kafeslerde 1200'den fazla balığın stoklanması önerilmez. Son yıllarda kafeslerin çapları 20-30 m'ye, hacimleri ise 1000-2000 m³'e ulaşmıştır (Şekil 33).



Şekil 33. Alabalık ağ kafesleri



2.3.2. Levrek yetiştiriciliği

2.3.2.1. Anaçlar ve Yumurtlama

Anaçlarının tutulduğu tanklar, anaçların büyüklüğüne ve stok yoğunluğuna bağlı olarak değişim gösterir. Akuakültür ünitelerinde büyük, orta ve küçük hacimli anaç havuz sistemleri kullanılmaktadır. Büyük sistemler yoğun olarak Japonya ve kuzey doğu Asya ülkelerinde 50-100 m³ hacimlerde kullanılmakta ve tesis dışında kurulmaktadır. Orta büyüklükte hacime sahip tanklar Avrupa ülkelerinde kullanılmakta olup tesis içinde yer almaktadır. Tankların hacimleri 15-30 m³ arasındadır. Bunların ayrıca filtrasyon, ısıtma ve soğutma sistemleri de mevcuttur. Küçük hacimli sistemler ise 10-20 m³ arasında olup Akdeniz sahasındaki ülkelerde kullanılmaktadır. Bu tankların tüm sistemleri çevresel şartlara karşı kontrol altındadır. Tanklar genellikle koyu renkte olup yuvaraktır.

Balıklar 10-15 kg/m³ olacak şekilde stoklanır. Dişi erkek oranı anaç balığın durumuna göre 1:1, 1:2 veya 2:3 kg olacak şekilde ayarlanır. Tanklara saatte %10-20 arası debi uygulanır. Su sıcaklığı 14-15 °C olmalıdır. Tanklarda doğal deniz suyu tuzluluğu kullanılır. Yumurtaların pelajik yapısından dolayı tankların su çıkışları yüzeydendir. Bunun için tankların üst çıkışına 500 mikron göz açıklığına sahip tank içine yerleştirilmiş reküperatör sistemleri konulur.

Anaç bireylerden doğal yollarla, sağım yöntemiyle ve hormon müdahalesi ile yumurta temin edilebilir. Sağım yöntemi yumurtaların küçük olmasından ve dölleme oranının düşüklüğünden dolayı uygulanmamaktadır. Yumurtaların doğal periyot içinde hormon müdahalesi olmadan alınması kaliteyi olumlu etkiler. Bunun yanı sıra doğal ortamdan yakalanan bireylerin yumurtlamaya teşvik edilmesinde hormon kullanımı oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. Ayrıca levrek anaçlarına fotoperiyot uygulanması ile doğal yumurtlama zamanları değiştirilerek yılın çeşitli dönemlerinde yumurta sağlanabilir.

2.3.2.2. Yumurta Özellikleri ve Kalite Kriterleri

Kemikli balıkların yumurta boyları türlere ve türlerin kendi içindeki bazı koşullara göre değişiklik gösterir. Türün yumurta çapı büyüdükçe yumurta sayısı azalır, çıkan larvanın boyu ve yaşama oranı artar. Döllenen yumurtalar pelajik, küresel ve saydamdır. Yumurtanın kalitesi, yumurtanın yüzebilirliği, yağ damlası sayısı, açılım oranı ve normal yapıdaki larva miktarı ile orantılıdır. Levrek yumurtalarında biri merkezi konumlu olmak üzere ortalama 4-5 adet yağ damlası bulunur. Levrek yumurtalarının çapları ortalama 1150±85 µ, yağ damlalarının çapı ise 360-420 µ arasındadır.

Yumurta çapları bölgelere göre değişim gösterir. İngiltere kıyılarında yumurta çapları 1.07-1.32 mm arasında ölçülmüştür. Akdeniz kıyıları boyunca yumurtaların çapları daha küçük (1.02-1.296 mm) olarak tespit edilmiştir. Kuzey Denizi'nde ise bu değerler 1.386 mm'ye kadar ulaşmıştır. Yumurta çapı su sıcaklığı ve besin içeriği ile ilişkilidir. Kış aylarındaki düşük sıcaklıkta doğal üreme periyodunda alınan yumurtaların diğer zamanlarda sabit sıcaklıklarda elde edilen yumurtalara göre daha büyük olduğu saptanmıştır.



Aynı tür içindeki yumurtaların boyutları arasındaki farklılıklar anaçların beslenmesine, büyüklüğüne, yumurtlama zamanına, hormon uygulamalarına, ortam koşullarına, genetik faktörlere ve bölgesel farklılıklara bağlıdır. Bunlar aynı zamanda kaliteyi ve kantiteyi etkileyen faktörler arasında yer almaktadır. Yumurtalarda morfolojik ve genetiksel bozukluk yok ise inkübasyon koşulları aynı olduğunda yumurtanın büyük veya küçük olması larva çıkış oranını değiştirmez.

İnkübasyona alınacak yumurtaların kaliteli olması ileride çıkacak larva kalitesi için çok önemlidir. Bu bozukluklar inkübasyon öncesinde ve inkübasyon süresince belirlenmelidir. Reküparatörlerden alınan yumurtaların %40'tan fazlası ölü ise bu grup üretime zorunlu kalınmadıkça alınmamalıdır. Blastomer bölünmelerinin eşit olmasına dikkat edilmeli, eksik bölünmelerin olup olmadığı tespit edilmelidir. Çok sayıda yağ damlası içeren yumurtalar yine zorunlu kalınmadıkça üretime alınmamalıdır. Yumurta içinde nokta şeklinde parçacıklar görülmesi ve blastoporun çıkıntı yapması embriyonik gelişim esnasında meydana gelen olumsuzluklardan kaynaklanan diğer bozukluklardır.

2.3.2.3. Yumurtaların İnkübasyonu

Uygun ortam şartlarında anaçlar tarafından bırakılan yumurtalar reküparatörlerden hassas biçimde toplanır. Yumurtalar toplama, tartım ve canlı-ölü ayrılması aşamalarında hava ile mümkün olduğunca az temas ettirilmeli ve çok miktarda yumurtanın üst üste birikmesi engellenmelidir.

Yumurtalar uzun süre nakil edilecekler ise 15-20 litrelik plastik kaplar kullanılır. 24 saatlik bir taşıma için litreye 20.000 adet, 6 saatlik bir taşıma için ise litreye 80.000 adet yumurta konulur. Taşıma işlemi döllenmeden sonraki ilk 24 saat içinde yapılmalıdır. Taşıma kapları içerisindeki suyun oksijen değeri 9-11 mg/lt' ye yükseltilmelidir. Plastik kabın 3/2'sine su ve yumurta konulur. Kabın 3/1'ne ise saf oksijen basılır. Taşıma işlemi sonucunda açılım oranı %50-70 arasında değişmektedir.

Yumurtalar inkübasyona alınmadan önce gerek duyulursa dezenfeksiyon işlemine tabi tutulmalıdır. Bunun için %5' lik Iodophor çözeltisinden bir litre deniz suyuna 10 ml konur ve yumurtalar içinde 8-10 dakika bekletilir. Ayrıca bu işlem için çinko içermeyen Malahit yeşili ile de 5 mg/lt oranında 40-60 dakika arası uygulama yapılarak tatbik edilir.

Canlı yumurtalar temin edildikten sonra bunların inkübasyona alma işlemi başlar. İnkübatörlerin konulacağı havuzlar değişik yapıda olabilir. Yumurtaların inkübasyonu için en uygun sistem race-way tipinde olan havuzlara inkübatörlerin yerleştirilmesidir. Ayrıca larva tankları veya diğer yapıdaki tanklarda da bu işlem yapılabilir. Hassas bir çalışmanın yapılabilmesi ve kontaminasyonun engellenmesi için akuakültür tesisinde inkübasyon ünitesinin ayrı olması gereklidir. Bu ünitenin büyüklüğü ve ekipmanları tesis için gerekli yumurta miktarına göre dizayn edilir. İnkübatörlerin konulacağı tankların iç kısımları koyu renkli ve jel-kot kaplıdır.



Kullanılan inkübatörlerin hacimleri 50-200 lt arasında değişebilir. İnkübatörler polyesterden yapılmış olup silindir koniktir. Silindir kısmı 300 µ'luk plankton bezi ile kaplı olup konik kısım polyesterdir. Her inkübatöre alttan ayrı su girişi yapılabildiği gibi, bunların yerleştirildiği havuzlara da su girişi ve çıkışı direkt olarak yapılır. Tanklara gelen su önce 5 µ' luk, sonrada 1 µ'luk kartuş filtrelerden geçerek U.V. filtreye giriş yapar. Buradan da tanklara dağılır.

Yapılan çalışmalarda levrek yumurtalarının %29-47 tuzlulukta çatladığı görülmüştür. Fakat iyi bir yumurta açılımı için tuzluluğun hem levrek hem de çipura yumurtaları için %34-38 arasında olması gerekir. %34 tuzluluğun altında yumurtalar semi-pelajik özellik gösterirler ve %33 tuzluluğun altında da tamamen çökerler. Levrek yumurtaları için en iyi inkübasyon sıcaklığı 14-16 °C arasındadır (Freddi, 1985).

Temin edilen yumurtalar alındıkları ortamla aynı sıcaklıktaki inkübatör tanklarına yerleştirilmelidir. Sıcaklık farkı ± 0.5 °C dereceyi geçmemelidir. Yumurtalar inkübatörlere ortalama 3000-5000 adet/lt olacak şekilde konulur. İnkübasyon süresince ışık kullanılmaz. İnkübatörlerin bulunduğu tanklarda saatte %40-60 su değişimi uygulanır. Su değişimi olmadan yapılan inkübasyonlar da açılım oranları %30-40 olarak tespit edilmiştir. Normal akışkanlı suda ise açılım %75-85 arasında olmaktadır.

2.3.2.4. Prelarval Evre

Levrek larvalarının yumurtadan çıktıklarında ağız ve anüsleri kapalıdır. Larvalar pasif durumdadır, baş aşağı dururlar ve kendi vitellüs keselerinden sağladıkları enerji ile hayatlarını sürdürürler. Yumurtadan çıkan levrek larvalarının boyları 3.4-3.6 mm arasındadır. Vitellüs kesesi boyu 1.1-1.3 mm uzunluğundadır. Yağ damlası çapı ise 0.5-0.7 mm arasındadır. Ağız ve anüs kapalı olduğundan dışarıdan besleme söz konusu değildir. Larvanın sadece vitellüs kesesinden beslendiği bu döneme lecithotrophik periyot adı verilir.

2.3.2.5. Postlarval Evre

Postlarval evre 15-16°C 5.günün sonunda ağız ve anüsün açılması ile başlar. Bu dönemde ağız içinde mukositler oluşur. Bunlar ilk önce mukusla kaplanmış epitelium çukurları gibidir. Selüler çeperleri incedir. 7. güne doğru çene kıkırdakları ve kasları oluşmaya başlar. Salgı bezleri tam oluşmadığından sindirim mekanizması mükemmel değildir. Sindirim tüpü epitel yapıda dört-altı sıra hücreden oluşur ve kalınlığı 45 mikrondur. 8. güne doğru hücre sıra sayısı altı-sekiz adete ulaşır. Bu sırada bağırsak emici hücreleri işlevlik kazanmıştır. Bu dönem içinde 10-11. günlerde phanin dişlerin ilkel formları oluşmaya başlar.

2.3.2.6. Levrek larvalarının beslenmesi ve büyümesi

Prelarval dönemde, larvalar yoğun üretim koşullarında 80-200 adet/lt, olacak şekilde larva tanklarına yerleştirilir. İdeal stok yoğunluğu 100-125 adet/lt'dir. Tanklar silindir konik yapıda olup polyester malzemeden üretilmiştir. Hacimleri uygulanan tekniğe göre 2 m³'ten 15 m³'e kadar değişim gösterebilir. İdeal larva tankları 4-6 m³ hacindedir. Havuzların iç yüzeyleri gel-



coat ile kaplı olup koyu renklidir. Larvaların kolay izlenmesi için tanklara lomboz açılmalıdır. Havuzların etrafı rahat çalışmaya elverişli olmalı, alttan ve üstten su çıkışları mevcut olmalıdır. Bu tankların seçimi uygulanacak larva yetiştirme tekniği ile ilgilidir.

Yumurtadan çıkma sırasında balık larvaları henüz tam olarak oluşmamıştır ve diğer şeylerin yanı sıra işlevsel gözleri ve ağzı yoktur. Üstelik aktif bir yüzme davranışına sahip değildir. Yumurtadan çıktıktan sonraki ilk üç ila altı gün içinde ve su sıcaklığına bağlı olarak, balık larvası besin kaynağı olarak yalnızca yumurta sarısı rezervlerini kullanır. Bu sürenin sonunda genç balık, koyu renklerden tanınabilen işlevsel gözler gelişir, ağzı açılır ve sindirim sistemi henüz ilkel olmasına rağmen artık yiyecekleri özümseyebilir. Daha sonra yüzme davranışı aktif hale gelir ve böylece hayvan yatay bir pozisyonda kalabilir. Bu aşamada larva sonrası aşama başlar ve genç balıklar rotifer ve karides nauplii gibi canlı avlarla beslenmeye başlar (Tablo 3),

Levrek larva yetiştiriciliğinde açık devre ve kapalı devre sistemler kullanılmaktadır. Açık devre sistemlerde su kriterleri larvanın gerek duyduğu şartlara göre ayarlanır ve üretim tanklarına gönderilir. Balıklar tarafından kullanılan su daha sonra deşarj edilir. Saatte %5 değişim ile başlayan su debisinin larva dönem sonunda saatte %50 çıktığı düşünüldüğünde kullanılan su miktarına bağlı enerji tüketiminin fazlalığı ortaya çıkar.

Levrek larva yetiştiriciliğinde uygulan tuzluluk düşürme tekniği yaşama oranının olumlu yönde etkilemektedir (Johnson ve Katavic, 1986). Bunun yanı sıra hava kesesi oluşturma yüzdesini arttırması ve buna paralel olarak deformasyonun azalması bu tekniği daha da kullanılabilir hale getirmiştir. Tuzluluk ilk günden itibaren tedrici olarak düşürülür ve 5. günde doğal deniz suyu tuzluluğundan %26 tuzluluğa ulaşılır. 5-17. günler arasında bu tuzluluk değerinde sabit kalınır. 17-23. günler arasında aynı şekilde tuzluluk kademeli olarak arttırılarak doğal deniz suyu tuzluluğu düzeyine çıkarılır. Tuzluluk artırımında hava kesesi hipertrofisi ile karşılaşıldığında %26 tuzluluğa geri dönülmelidir (Saka, 1995). Oksijen değeri 5-6 mg/l'tir. Türbitite miktarı 8.5-12 ITU'yu aşmamalıdır. Larva tanklarında nitritin (NO₂) 0.013-0.016 mg/l, nitratın (NO₃) 0.062-0.068 mg/l arasında olması üretim için idealdir (Equinox, 1990).

15-16 °C su sıcaklığında levreklerde prelarval dönem 5. günde sona erer ve postlarval dönem başlar. Ağız açılmadan önce tankların üzerinde biriken yağ tabakasının temizlenmesi için yüzey temizleyicileri tank yüzey alanına göre 1 veya 2 adet olarak yerleştirilir. Bu hava kesesi gelişimi için çok önemlidir. Larvalara uygulanan aydınlanma süresi ve yoğunluğu larvaların gelişimini, hava kesesi oluşumunu ve yaşama oranının etkiler. Larva gelişimi artan aydınlatma koşullarında artarken, sürekli aydınlatma balıkların yaşama gücünü düşürür. Larva tanklarına prelarval evrede ışıklandırma uygulanmaz. Işıklandırma süresi ve şiddeti 5.günde 12 saat-50 lüks, 11.günde 13 saat-140 lüks, 17. gün ve sonrasında 16 saat-920 lüks olarak ayarlanmalıdır.

Larval dönem beslemede canlı yem kaynakları olan rotifera (*Brachionus plicatilis*) ve çeşitli orijine sahip artemiaların (*Artemia* sp.) nauplii ve metanauplii formları kullanılır (Tablo). Dünyanın çeşitli bölgelerinde farklı orijinlere sahip artemia yumurtaları temin edilmektedir. Bunların açılım oranları, besin içerikleri, bir gramdaki yumurta sayıları ve açılım sonrası nauplii



boyları değişim gösterir. Artemia Systems'in ürettiği ve larva üretim tesislerinde yoğun olarak kullanılan AF tip artemiaların nauplii boyları yaklaşık 460-480 μ olup, 10 mg/gr'dan daha fazla miktarda HUFA içerirler.

Bu artemiaların enleri 165-175 μ arasında değişim gösterdiğinden ağız açıklığı 400-420 μ olan levrek larvalarında ilk günden itibaren de kullanılabilir. Fakat bir haftalık dönemde rotifer ile besleme yapılması yaşama oranını olumlu etkiler. AF tip artemia naupliilerinin protein oranları %48-52, yağ oranları %19.3-21, karbonhidrat oranları %12-13, kül miktarları %8.1-8.7 ve nem oranları %4.8-5.2 arasında değişim gösterir. İkinci aşamada yine yoğun olarak kullanılan EG tip artemia naupliileri ise daha düşük oranda protein miktarına (%45-47) ve daha az doymamış yağ asitleri (5-7 mg/g HUFA) oranına sahiptirler.

Ayrıca boyutları daha büyük olup 500-520 μ arasındadır. 16. günden itibaren EG₁ olarak kullanılan artemia formları ise EG tip artemia naupliilerinin 24 saat boyunca SELCO türevli zenginleştirici maddeler ile beslenerek büyütülmesi ile elde edilir. SELCO ürünleri yüksek oranda HUFA (200 mg/gr), vitamin, antioksidan ve yağ (%60-65) içerdiklerinden larva gelişiminde önemli rol oynarlar. 24 saat sonunda metanauplii formuna gelen artemiaların boyutları 700-750 mikron arasındadır.

Larvalara verilen canlı yemlerin türleri ve yaşama oranları şöyledir:

Tablo 3. Levrek larva kültürü protokolü

Gün	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (‰)	Akış hızı (%/h)	Işık süresi (h)	Işık yoğunluğu (Lux)	Beslenme (R: Rotifer, AF, EG: <i>Artemia salina</i> pieces per ml)
1	15-16	36	5	0	0	Beslenme yok
2	15-16	34	5	0	0	Beslenme yok
3	15-16	30	5	0	0	Beslenme yok
4	15-16	28	5	0	0	Beslenme yok
5	15-16	26	5	12	50	R= 8 / ml
6	15-16	26	5	12	60	R= 8 /ml
7	15-16	26	5	12	80	R= 8 /ml
8	15-16	26	5	12	100	R= 6 /ml AF=0.5 /ml
9	15-16	26	5	12	120	R= 6 /ml AF=0.5 /ml
10	15-16	26	10	12.5	140	R= 6 /ml AF=0.6 /ml
11	17	26	10	13	140	R= 4 /ml AF=0.6 /ml
12	17	26	10	13	140	R= 4 /ml AF=0.6 /ml
13	17	26	10	13	240	R= 2 /ml AF=0.8 /ml



14	17	26	10	13	450	R= 2 /ml AF=0.5/ml EG=0.5 /ml
15	17	26	15	14	450	R= 2 /ml AF=0.5/ml EG=0.8 /ml
16	18	26	15	15	450	AF=0.4 /ml EG=0.6/ml EG ₁ =0.1/ml
17	18	28	15	16	920	EG=1.2 /ml EG ₁ =0.3 /ml
18	18	30	15	16	920	EG=1.2 /ml EG ₁ =0.3 /ml
19	18	32	15	16	920	EG=1 /ml EG ₁ =0.5 /ml
20	19	34	20-25	16	920	EG=1 /ml EG ₁ =0.5 /ml
21	19	36	20-25	16	920	EG=1 /ml EG ₁ =0.5 /ml
22	20	38	20-25	16	920	EG=1.2 /ml EG ₁ =0.8 /ml
23	20	38	20-25	16	920	EG=1.0 /ml EG ₁ =1.0 /ml
24	20	38	20-25	16	920	EG=0.8 /ml EG ₁ =1.2 /ml
25	20	38	30-35	16	920	EG=0.6 /ml EG ₁ =1.4 /ml
26	20	38	30-35	16	920	EG=0.4 /ml EG ₁ =1.6 /ml
27	20	38	30-35	16	920	EG ₁ = 2 /ml
28	20	38	30-35	16	920	EG ₁ = 2 /ml
29	20	38	30-35	16	920	EG ₁ = 2 /ml
30	20	38	40	16	920	EG ₁ = 2 /ml
31	20	38	40	16	920	EG ₁ = 2 /ml
32	20	38	40	16	920	EG ₁ = 2 /ml
33	20	38	40	16	920	EG ₁ = 2 /ml
34	20	38	40	16	920	EG ₁ = 2 /ml
35	20	38	40	16	920	EG ₁ = 2 /ml
36	20	38	40-50	16	920	EG ₁ = 2 /ml
37	20	38	40-50	16	920	EG ₁ = 2 /ml
38	20	38	40-50	16	920	EG ₁ = 2 /ml
39	20	38	40-50	16	920	EG ₁ = 2 /ml
40	20	38	40-50	16	920	EG ₁ = 2 /ml

Larval dönemin tamamlanması olarak kabul edilen 38-42 günler arasında larvalar canlı yemden mikropartikül yeme adapte olacakları sövraj bölümüne alınırlar. Bu bölümde işletmenin kapasitesine göre belirlenmiş sayıda 10-15 m³'lük tanklar kullanılır. Tankların dip kısımları koniktir. Su çıkışları merkezi ve diptendir. Balıkların yaşına bağlı olarak su çıkışlarına



yerleştirilen krepinler göz açıklıkları 500, 1000 ve 2000 mikron arasında değiştirmektedir. Havuzlarda 1500-2000 lüks aydınlatma şiddeti sağlayacak ışıklandırma sistemleri mevcuttur. Ünite de aydınlatma süresi 16 saat olup otomatik zamanlayıcılar yardımıyla ayarlanmaktadır. Mikropartikül yemlerin dağıtımında otomatik yemlikler kullanılmaktadır. Bu bölümde de açık devre ve kapalı devre sistemler kullanılabilir. Ortama girilen toz yem su kalitesini çok hızlı değiştirdiğinden kapalı devre sistemlerde su kalitesinin sürekli kontrolü sağlanmalıdır. Hastalık risklerinin azaltılması yönünden açık devre sistemlerin bu aşamada kullanılması daha faydalı olmaktadır. Tanklara verilen su mutlaka kum ve ultraviyole filtreden geçirilerek larvalara verilmelidir. Bunların yanı sıra tanklarda saf oksijen girişi, debimetre, saturasyon kolonları ve yüzey temizleyicilerinin bulunması üretimi olumlu yönde etkiler.

Mikropartikül yeme alıştırmaya dönemi, balıkların ortalama 19-21 mm total boya ve 35-40 mg ağırlığa ulaştıkları 38-42 günlerde başlar. Bu dönemde havuzlardaki balık yoğunluğu litrede 10-12 adettir. Saf oksijen kullanıldığı durumlarda bu oran 18-20 adet/lt'ye kadar çıkabilir. Mikropartikül yeme geçiş döneminde kullanılan *Artemia*'lar metanauplii II formunda olup HUFA bakımından larval dönemde metanauplii I formunda olduğu gibi zenginleştirilir.

Levrek balıklarının sövrajında kullanılan mikropartikül yemler ilk dönem 80-150 mikron büyüklükten başlayarak larva gelişimine göre 500 mikron büyüklüğe kadar kullanılır. Sövraj uygulaması 15-16 gün devam eder. Larvalara günlük verilen artemia miktarı azaltılırken mikropartikül yem miktarı artırılır. Bu dönemde mikropartikül yem besleme oranı canlı ağırlığın %8-10 kadardır. Sövraj boyunca su sıcaklığı ortalama 20 °C olup, tanklarda su debisi %50-100 arasında değişim gösterir. Ölümler sövrajın ilk günlerinde toz yeme adapte olamamaya bağlı olarak artma eğilimindedir. Larva yaşama oranı normal şartlar sağlandığı takdirde ortalama % 80-90 arasında değişim gösterir (Equipe Merea, 1990). Sövraji tamamlayan larvalar ortalama olarak 350-400 mg ağırlığa kadar bu bölümde kaldıktan sonra ön büyütme ünitesine alınır.

2.3.2.7. Yavru bakım evresi (Nursery stage)

Bu sistemde kullanılan tankların teknik özellikleri sövraj ünitesinde kullanılan tanklar ile aynıdır. Gelişim özelliklerine göre 70-80. günlerde sövraj ünitesini terk eden yavrular boylanarak, hava keseli ve hava kesesiz bireyler birbirinden ayrılır. Nursery'de kapalı devre sistem kullanılmaz. Balıklar burada ağ kafeslere çıkarılmak için gerekli olan 1.5-2 gram ağırlığa kadar büyütülürler. Ancak ülkemiz koşullarında yavru bireyler 0.5-1 gram arasında da kafes sistemlerine çıkarılmaktadır. Nursery ünitesinde balıklar sürekli gözlenerek, hastalık risklerine karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

Nursery ünitesinde de hacimleri 10-15 m³ arasında değişen silindirik tanklar kullanılmaktadır. Su sıcaklığı 19-21 °C olup 16 saat ışıklandırma uygulanır. Tanklarda doğal deniz suyu tuzluluğu kullanılır. Tanklara 3000-5000 adet/m³ arasında yavru stoklanabilir. Su değişimi balık büyüklüğüne ve stok yoğunluğuna göre saate %80-150 arasında değişmektedir. Yemleme



oranı %6 başlayıp %4 kadar düşme gösterir. Yaşama oranı hastalık çıkmadığı süre içinde %90-95 arasında değişim gösterir (Tablo 4).

Tablo 4. Levrek balıklarına sövraj ve nursery döneminde balık ağırlığına ve sıcaklığa göre uygulanan besleme oranları ve yem büyüklükleri.

Periyot	Yem boyutu (micron)	Balık ağırlığı (gr)	Su sıcaklığı (°C)	Beslenme oranı (%)
Kuru beslemeye geçiş	80-200	0.03-0.125	19-20	8-10
	150-300	0.125-0.165		8-10
	300-500	0.165-0.420		6-8
Nursery	300-900	0.420-0.640	19-21	5-6
	500-900	0.640-0.950		4-5
	500-1250	0-950-1.200		4-5

2.3.2.8. Büyütme dönemi (On-growing period)

Dünyada ve ülkemizde yoğun olarak kullanılan bu yöntemde yüzer ağ kafes yapılarında yetiştiricilik yapılmaktadır. Akuakültür çalışmalarının gelişmesine paralel olarak birim alandan daha çok verim almayı sağlaması açısından su içerisinde yetiştirme sistemleri ağırlık kazanmıştır. Günümüzde kıyısız alanlarda, açık denizlerde ve okyanuslarda bile güvenlik içinde kurulabilecek sistemler planlanmaktadır. Günümüzde kıyı ötesi kafeslerde 2500-6000 m³ arası değişen hacimlerde tek bir sistemde yıllık 150 ton üretim yapılabilmektedir (Özden ve diğ., 1998). Kafes sistemleri sabit kafesler, yüzer kafesler, dalgıç kafesler ve döner kafesler olarak 4 ana grupta toplanır (Şekil 34).

Ağ kafeslere kurulduğu yerin özelliklerine ve su kalitesinin durumuna göre 15-30 kg/m³ arasında stoklama yapılabilir. Balıkların gelişiminde besleme ve su sıcaklığı önemli rol oynar. Besleme rejimlerinde yem kalitesinin yanı sıra balıkların ağırlıkları ile su sıcaklığı değerleri dikkate alınarak günlük besleme yapılmalıdır. Büyütme döneminde levreklerde kullanılan yemlerde protein %46-52, selüloz %2-3, ham kül %12-13, ham yağ % 10.5-11.5 kalsiyum % 1.6-2.2 ve fosfor %1.4-1.5 arasında olması, bunun yanı sıra vitaminler ve iz elementlerin yeterli miktarda kullanılması gelişimi olumlu yönde etkiler (Tablo 5).

Tablo 5. Levrek yetiştiriciliği için yem boyutları, besleme oranı ve ağ göz açıklıkları

Yem boyutu (mm)	Balık ağırlığı (gr)	Su sıcaklığı (°C)	Beslenme oranı (%)	Ağ göz açıklığı (mm)
0.9-1.2	1-3	16-25	5-3	4



1.25-1.5	3-8		2.6-4.1	6
1.5	8-15		2.2-3.5	8
2	15-30		1.5-2.75	12
3.2	30-80		1.2-2.1	15
4.5	80-250		1.1-1.8	20
6	250 -		0.4-0.9	24



Şekil 34. Levrek kültürü için ağ kafes sistemleri

Karadeniz Bölgesinde deniz levreği kuluçkahanesi çevresel parametrelerin elverişsiz olması nedeniyle bulunmadığından, 2-3 g olan yavrular, İzmir ve Muğla illerinde bulunan kuluçkahanelerden özel tasarlanmış araçlar ile transfer edilmektedir. Karadeniz’de deniz levreği üretimi Ordu ve Trabzon illerinde yapılmaktadır.

2.3.3. Sazan yetiştiriciliği

2.3.3.1. Sazan yetiştiriciliğinde su ve toprak özellikleri

Sazan kültüründe minimum su ihtiyacı havuzu sürekli dolu tutmaktır. Yaz aylarında sızma ve buharlaşmadan kaynaklanan kayıplar ve havuzlarda tüketilen oksijen, giren su miktarı (0,5-1,0 lt/dk/ha) ile geri kazanılmalıdır. Özelliklerine ve iklim koşullarına bağlı olarak havuz çıkışındaki oksijen miktarı 5-6 mg/lt; daha yüksek oksijen seviyeleri, daha yüksek stok yoğunluklarına izin verir.

Sazan üretiminde dere, kaynak suyu, göl suyu, yeraltı suyu veya kısaca tüm ılık sular kullanılabilir (Atay ve Çelikkale, 1983). Nehirler yüksek miktarda oksijen ve besin maddesi içermesine rağmen, sellere, tarımsal, evsel ve endüstriyel kirliliğe özel dikkat gösterilmelidir.

Su seviyesindeki düşmelere de dikkat edilmelidir. Gerektiğinde dereden alınan suyun havuzlara verilmeden önce dinlenmesi gerekmektedir. Durgun su sıcaklıkları nedeniyle özellikle üreme mevsiminde sazan üretimi için en çok tercih edilen sulardır. Kaynak suları oksijen bakımından fakirdir ve ayrıca zehirli gazlar içermesi riski vardır. Oksijeni artırmak ve



zararlı gazlardan kurtulmak için su girişinde düşen yüzey çeşitli basit yöntemlerle artırılarak havalandırılmaları gerekir. Zehirli gazları fazla olan sular demir, kurşun gibi ağır metaller içerebileceğinden sazan kültürü için uygun değildir. Kaynak suları sel riski taşımaz, çamur taşıyarak bulanıklığı ve enfeksiyonları artırmaz. Artezyen suları ve pompalarla çıkarılan yeraltı suları da sazan üretiminde kullanılabilir. Ancak kullanıma başlamadan önce etkin maliyet analizleri yapılmalıdır.

Ana gereksinim, su kaynağına bakmadan sazanın metabolik gereksinimi için iyi olan su sıcaklığıdır. Başarılı havuz kültürü, suyun doğal besinler açısından zengin olmasına bağlıdır. Suyun zenginliği besin maddeleri açısından ifade edilir; içerdiği kireç miktarı. Suyun kireç içeriği asit bağlama kapasitesi (ABC) ile ölçülür. 1 litre su 28 mg CaO içeriyorsa, suyun asit bağlama kapasitesi 1'dir. Sazan yetiştiriciliğinde ABC 1.5 olmalıdır ki bu da 42 mg CaO/l'te eşittir. ABC 0,5'ten küçükse daha az verimli, 0,5-1,5 arası orta verimli ve 1,5'ten büyükse verimli olarak sınıflandırılır. Ancak ABC 6'nın üzerinde olmamalıdır.

Sazan kültürü için pH 5.5-10.5 arasında olmalıdır; optimum 7-8. Sudaki kireç miktarı arttığında pH değeri de yükselir. Ancak yüksek pH her zaman sudaki aşırı kireç anlamına gelmez. Fitoplankton ve su bitkileri yoğun olduğunda sudaki CO₂ miktarı ve pH değeri artar; özellikle yaz aylarında fotosentez sonucu. Sonuç olarak, suyun yüksek kireç içerdiği sonucuna varılabilir. Günlük ölçümlerde pH değeri 6,5 ile 8,5 arasında ise sudaki kireç miktarı yeterlidir. pH düşük olduğunda, suyun kireçlenmesi gerekir. Sularda $4 > \text{pH} > 11$ olduğunda sular kültür balıkçılığı için uygun değildir. Bu tür suları yetiştiriciliğe uygun hale getirmek maliyetli olacaktır. pH <4 olan su, yem alımını ve serbest H⁺ iyonlarını azalttığı için hücreleri geçirimsiz hale getirir ve ileri aşamalarda balık ölümlerine neden olur. Ayrıca fitoplankton ve zooplankton gelişimini durdurarak suyun biyolojik beslenme kapasitesini azaltır. Suda yeterli kireç olmaması pH'ı düşürür ve balığın pullarında ve kemik oluşumunda bozukluklara neden olur (Atay ve Çelikkale, 1983).

Sazan havuzlarındaki oksijen miktarı 5-6 mg/l'tin altında olmamalıdır. Havuzdaki oksijenin çoğu yüzey havalandırması ile az miktarda su ile (1.5 g O₂/ m²/gün; büyük göllerde 4.8 g O₂/m²/gün) sağlanır. Havuza giren oksijen ne kadar yüksekse stok miktarı da o kadar yüksek demektir.

Suyun oksijeninin yeterli olmadığı durumlarda havuz girişinden önce su şelale şeklinde yapılır ve oksijen miktarı artırılır. Havuz suyundaki oksijen sadece balıklar tarafından değil, organik maddeler, mikroorganizmalar ve su bitkileri tarafından da geceleri, özellikle yaz aylarının başlarında tüketildiğinden, oksijen eksikliği açısından kritik öneme sahiptir. Suyun sıcaklığı arttıkça oksijen tutma kapasitesi azalır. Bu nedenle havuz çıkışındaki oksijen içeriğinin yanı sıra havuzdaki su sıcaklığının sürekli olarak izlenmesi gerekir. 1 kg ağırlığındaki bir sazan için 300-500 mg O₂/lt/saat gereklidir.

Su sıcaklığı üreme, beslenme ve metabolik faaliyetler için önemlidir. Su sıcaklığının 18-20°C'ye yükselmediği sularda sazan üreme şansı bulamaz. 18-20°C ve üzeri sıcaklıklarda yoğun yem



tükettiği için sürekli büyür. Ilık sular da büyüme hızı daha yüksektir; yani sofralık alabalık için Avrupa'da 3-4 yıl, daha sıcak ülkelerde ise 1-1.5 yıl sürer. Çünkü uygun büyüme periyodu Orta Avrupa ülkelerinde 3-4 ay, Karadeniz'de 6 ay, Ege ve Akdeniz bölgesinde 7-8 aydan fazladır. Bu nedenle Türkiye'de sazan üretimi için çok uygun koşullara sahiptir (Çelikkale, 1988).

Evsel ve endüstriyel atıksular sazan üretilen sulara karıştırılmamalıdır. Özellikle DDT (29.4 mg/lit), Aldrin, Endrin (0.057 mg/lit), Malathion (100 mg/lit), Metasytox ve civa bileşikleri az miktarda öldürücü olabilir. CO₂ miktarı 2 mg/lit'den fazla olmamalıdır. H₂S 0,5 mg/lit olduğunda zararlı, 5-6 mg/lit üzerinde olduğunda öldürücü etkiye sahiptir. 1-2 mg/lit nitrit öldürücü etkiye sahiptir. 0,2-0,4 mg/lit amonyak yavrularda, 0,6 mg/lit amonyak küçük balıklarda öldürücüdür. Deterjanların etkileri türlerine göre farklılık gösterse de 5.0-10.0 mg/lit miktarı yumurtaları ve spermleri yok eder. Fenoller, balıklar için güçlü bir zehir etkisine sahip bileşiklerdir. Ağır metaller ve demir ve kurşun gibi bileşiklerin öldürücü etkisi vardır. Demirli bileşikler yumurtaların üzerine yerleşir ve yumurtadan çıkmayı engeller. İyot, klor ve azot gazları da çeşitli hastalıklara neden olur. Katran ve yağlar bağırsakları ve kan dolaşımını etkiler.

İnşa edilecek arazinin toprağı ne kadar iyi olursa, gölet o kadar verimli olur. Su kaynağı havuz arazisi içindeyken kurutulamayan su bitkileri havuz tabanını kaplarsa temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerini imkânsız hale getirir. Bu nedenle bu tür yerler gölet yapımına uygun değildir. Havuz, geçirimsiz killi ve tınlı topraklarda yapılmalıdır. Kumlu ve geçirgen topraklar da havuz yapımı için uygun değildir. Organik madde ile beslenen topraklar, toprak sazan yetiştirme havuzları için uygundur. Toprak organik maddece fakir ise ahır gübresi veya tarımsal atıklarla gübreleme yapılabilir. Sazan üretimi için çiftlik sahasının;

- Çiftliğe yıl boyunca yeterli su sağlayacak nehir veya su kaynağına yakın,
- Taşkınlara karşı doğal veya yapay engellerle,
- Gelecekteki açılımlara uygun ve mevcut rüzgarı almayan,
- Toprağının kil ve kireçli yapıya sahip olması, su sızıntısını önleyecek derinliğin en az 1 m olması,
- Büyük taşları ve ağaç kökleri olmayan,
- Suyun havuzlara doğal olarak akmasını sağlayacak eğimli,
- kazımı kolay ve fazla kazı gerektirmeyen,
- Pazara kolay erişim,
- İyi bir iş yeri seçimi maliyetleri en aza indirir.

2.3.3.2. Sazan üretiminde kullanılan havuzlar

Toprak havuzları, sazan kültürü için iyi bir yaşam alanı oluşturan fitoplankton, zooplankton ve diğer su organizmalarının gelişimi için uygundur. Sazan kültürü için ihtiyaç duyulan besinlerin yarısı toprak havuzlarından, ikinci yarısı ise suni yemlerden sağlanmaktadır. İsrail'de yemin %20'si havuzlardan, %20'si gübrelemeden ve %60'ı suni yemlerden geliyor. Toprak havuzları doğal besin kaynakları olduğundan yatırım maliyetleri de düşüktür. Avrupa koşullarında yaygın üretimde 600 kg/ha verimin havuzlardan elde edilen besinlerden (2/3) ve suni yemlerden (1/3) geldiği varsayılmaktadır. Bu nedenle, 1 kg sazan üretmek için 3-4 kg tam tahıl gereklidir.



Sazan kültürü için havuzlar farklı şekillerde olabilir;

- Teras havuzları: Eğimli araziler üzerine kurulu, üç tarafı duvarlarla çevrili olup, alt duvar yan duvarlardan daha yüksektir. Eğim çok yüksek ise yan duvarlar yüksek olmalıdır. Taşkın riskinden dolayı dere ve dere yataklarına havuz yapılması uygun değildir.
- Baraj tipi göletler: Dere, bataklık ve benzeri düz yerlerde yapılan dört duvarlı göletler. Arazi yumuşak olduğu için duvarları teraslardan daha geniştir.
- Piriç tarlası havuzları: Taşkın tehlikesi olmayan küçük nehir kenarlarında veya akarsularda enine duvar (dolgu) yapılarak. Bunlar su toplama havuzuna benzer havuzlardır.

Sazan kültüründeki havuzlar farklı amaçlar için kullanılabilir:

- Yumurtlama havuzları: Çiftliğin tipine, kurulduğu arazinin büyüklüğüne ve kapasitesine göre farklı büyüklüklerde olabilirler. Yumurtlama havuzlarının güneşli ve rüzgarsız bir yere kurulması önemlidir. Havuzun ortasında yumurtlama yatakları adı verilen çimenli kısım bulunur.
- Dubisch göleti genellikle 100 m², nadiren 250 m²'dir. Havuzun derinliği ortada 30-40 cm, yan kanallarda 60-70 cm'dir. Dubisch göleti, yumurtlama mevsimi dışında kuru tutulur. Su dolum süresine kadar suya dayanıklı sert çayır otları (*Lolium perenne*) havuzun ortasına dikilerek yumurta tutunması için yetiştirilebilir. Bitkinin uzunluğu yaklaşık 10 cm olmalıdır. Yumurtlamadan sonra su seviyesi düşürülerek türlerin otsu kanallarda toplanması ve oradan kolaylıkla alınması sağlanır. Yumurtalar çıktıktan bir hafta sonra larvalar ve larva çıkışı; daha sonra su akışı ile toplanır.
- Hofer havuzları genellikle soğuk bölgelerde kullanılır. Su çıkışının önündeki duvarlar 0.8-1.0 m yüksekliğindedir. Havuz tabanı yanlara doğru eğimlidir. Sığ kısım balıkların yumurtlama yeridir ve su bitkileri ile kaplıdır. Eğim nedeniyle balıklar ani hava değişimlerine karşı uygun yumurtlama derinliğini ve barınağı seçme şansına sahiptir.
- Nursery havuzları: 100-1000 m² büyüklüğünde, larvaların 3-8 hafta (genellikle 4-5 hafta) tutulduğu küçük ve sığ havuzlardır. Ancak kontrol açısından küçük olmaları tercih edilmelidir.
- Yavru kültür havuzları: Yavru yetiştirme havuzları; larva havuzlarından biraz daha büyük (genellikle 400 m² ile 5 ha arasında 1 ha'dan az) ve yavruların 5-6 cm'ye kadar tutulduğu su giriş-çıkışları. Kışın soğuk geçtiği ve kışlama havuzunun olmadığı yerlerde, kıyı kesimlerdeki yavru kültür havuzlarında derinlik 1.5-2.0 m yapılır ve balıkların kışı sorunsuz geçirmesi sağlanır (Çelikkale, 1988).
- Büyütme havuzlar: Derinliği 1.0-3.0 m arasında değişen, yaşlı sazanların stoklandığı havuzlardır. Büyüklükleri 4000 m² ile hektar arasında değişmektedir. Ancak 400-500 m² boyutlarında kontrol kolaylığı nedeniyle oldukça yaygındır. Bu havuzlarda iki yaşın üzerinde büyüyen sazanlar, stok yapmak ve pazar ağırlığına ulaşmak için yoğun olarak beslenirler (Çelikkale, 1988).
- Kışlama havuzları: Kışın daha uzun sürdüğü soğuk bölgelerde kullanılırlar. Su sıcaklığı 10-12 °C'nin altına düştüğünde sazan kışlama havuzlarına alınır. Kışlama havuzlarında yemleme olmadığı için stoklama oranı yüksek tutulur. Kışlama havuzlarının derinliği 2-3 m



olup, boyutları stoklanacak balık miktarına göre değişmektedir. Kışlama havuzlarında depolama 5-10 balık/m² S₁ ve 2-4 balık/m² S₂ olabilir. Oksijen tüketimini arttırmamak için havuzların dibinde bitki ve çamur bulunmamalıdır. Ayrıca iyi bir su sirkülasyonu sağlanmalıdır; su girişi ve çıkışı çapraz olarak yapılmalı ve su akışı yüksek olmalıdır. Havuz duvarlarında %45 eğim olmalıdır. Su sıcaklığı 10 °C'nin üzerine çıktığında kışlama havuzlarından sazanlar alınır.

- Stok ve pazarlama havuzları: Üretim havuzlarından toplanan balıkların piyasaya arz edilinceye kadar birkaç gün tutulduğu, büyüklükleri 500-1000 m² olan toprak, beton veya taş tıkama havuzlarıdır. Havuzlara bol miktarda temiz su verilerek balıklarda oluşabilecek çamur kokusu giderilir. Stok ve pazarlama havuzlarında tutulan balıklar beslenmediği için çok uzun olmamasına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde balık kilo verebilir. Stoklama ve pazarlama havuzları 5-15 kg/m² oranında stoklanmaktadır. Su akışı, havuz suyunu günde en az iki kez değiştirecek şekilde düzenlenir. 1 kg balık için 10-15 l/dk su akışı çamur kokusunu gidermek için yeterlidir.
- Damızlık havuzlar: Yetiştirme havuzlarının boyutları çiftlikte ihtiyaç duyulan yavruların kapasitesine göre değişmektedir. Derinlik yaklaşık 1 m'dir. Su temiz ve 15-17°C sıcaklıkta olmalıdır. Yumurtlama zamanı yaklaştıkça çeşitli uygulamalarla su sıcaklığı 18-20°C'ye yükseltilir.

2.3.3.3. Sazan yemleri ve beslenme

Sazan yetiştiriciliğinde en yaygın kullanılan yöntem, en eskisi olmasına rağmen durgun su yetiştiriciliğidir. Sazanlara verilecek günlük yem miktarı, havuzda bulunan doğal yem miktarına ve balık popülasyonunun besin ihtiyacına bağlıdır.

Havuzdaki doğal yem miktarı;

- gölet verimliliği,
- çevre koşulları,
- mevsimler

Besin ihtiyacı ile yakından ilgili;

- su sıcaklığı,
- balık boyutu,
- stoklama oranı

Sazan havuzlarında tamamlayıcı yemleme şu faktörler dikkate alınarak yapılır (5):

- Yeşil bitkiler: Sazan genellikle yeşil yiyeceklerin yumuşak kısımlarını tüketir. Ancak yeşil yem bitkileri tek başına ek yem olarak kullanılmamaktadır. Genellikle rasyonda verilirler.
- Sulu yemler: Sazan yetiştiriciliğinde her türlü mutfak atıkları tamamlayıcı yem olarak kullanılabilir,
- Kök ve yumru yemleri: En sık kullanılan kök ve yumru yemi patatestir. İnsan tüketimi için kullanılmayan küçük ve kıyılmış patatesler sazan beslemede kullanılmaktadır. Patatesin su içeriği yüksek olduğu için 4 ölçü patates 1 ölçü mısıra eşittir.
- Tahıl yemleri: Sazan beslemede kullanılan en önemli tamamlayıcı yemler tahıllardır. Fiyatlar zamana ve bölgeye göre değişiklik gösterdiğinden balık yemi olarak değeri düşük



ve insan tüketimine uygun tahıl yemleri kullanılmaktadır. Tahıl yemleri, özellikle büyüme mevsiminin başında ve balığın iştahı hala düşükken, kırık veya ıslatılmış (yumuşatılmış) olarak verilir. Yaz sonunda sular ısınınca kırılmadan ıslatılarak veriliyor.

- Baklagil tohumları protein açısından zengindir. Bileşimindeki alkaloidler nedeniyle stabil hayvanlar için uygun olmayan acı bakla zararsızdır ve sazan için oldukça değerlidir.
- Mısır, sazan için uygun bir tahıl yemidir. Mısır ile beslenirken mısırın öğütülmesine gerek yoktur. Öğütme sonucunda sindirimi artmaz ama tadı azalır. Mısır kaba yemle karıştırılacaksa öğütülmesi veya kırılmasında fayda vardır.
- Arpa her zaman ıslatılmalıdır. Tamamlayıcı yem olarak tek başına arpa; verilirse sert olanlar dışında topraklanmaya gerek yoktur.
- Buğday %15 protein ve %74.3 nişasta içerir ve mısırla hemen hemen aynı besin değerine sahiptir. Bazen çiğnenmeden ve hazımsızlıktan dolayı atıldığı için kırılabilir. Bununla birlikte, kırma işlemi aromayı azaltır, ancak tüketim miktarı ve ağırlığı, artışını önemli ölçüde etkilemez. Mısır yerine buğday kullanıldığında %7-10 daha fazla verilmelidir.
- Pirinç mükemmel bir sazan yemidir ve %85-89 oranında sindirilir. İnsan tüketimine uygun olmayan kırık pirinç ve pirinç artıkları sazan yemi olarak kullanılabilir. 4.5-8.0 kg pirinç ile 1 kg ağırlık artışı hesaplanır.
- Yulaf tek başına ek yem olarak kullanılmaz. Lezzetli olduğu için karma yemlerde 3/4 mısır yerine kullanılabilir. Bunun yerine bütün mısır kullanıldığında 3/4'e kadar kilo alımı sağlar. Yulaf ortalama %11,5 protein içerir ve nişasta değeri 58'dir.

Tahıl yemleri düzenli rasyonlarda verilmelidir. Proteinden zengin besinler karbonhidrattan zengin besinlerle birlikte verilmelidir. Tahıl yemleri ile karışık yemlerde proteinin 1/7 - 1/8'inin sağlanması uygundur.

- Öğütme Kalıntıları: Öğütme kalıntıları ortalama %12 ham protein içerir. Yaklaşık 4 kg öğütme artığı ve 1 kg sazan üretimi hesaplanmıştır.
- Pelet yemler: Sazan üretim tekniğine göre tamamlayıcı yem veya tam yem olarak kullanılırlar. Normal pelet yemler 1-3 dakika içerisinde suda çözüldükleri için diğer yemlere göre üstün özelliklerini kaybederler. Karma pelet yemlere %4-5 buğday gluteni unu eklenmesi peletlerin en az 20 dakika suda kalmasını sağlar. Buğday gluteni unu, pelet bağlama özelliğinin yanı sıra rasyona protein ilavesi sağlar. Gluten unu pahalı olduğu için rasyona %10-12 oranında iyi öğütülmüş buğday unu da eklenebilir. Peletin sudaki dağılımı, rasyona katılan buğdayın ıslanma derecesine bağlıdır. %3-5 oranında buharla preslenen peletler suda yaklaşık 20 dakika dağılmadan kalır. Buğday gluteni unununun pelet bağlayıcı olarak kullanılmasının başlıca sakıncaları; pahalıdır, çünkü protein lizin ve metioninden fakirdir, dengelenmesi zordur ve yaş olarak kullanılması gerekir. Pelet yem rasyonlarına %10-15 oranında balık unu eklenmesi üretim miktarını etkiler. Rasyona katılan balık unu %20'yi geçtiğinde miktarı önemli ölçüde artar. Ancak balık unununun artmasıyla elde edilen balık üretimindeki artışı ekonomik olarak değerlendirmek gerekir. Ayrıca balık unu protein kaynağı olarak kullanılmadığında önemli sorunlar yaşanmaktadır. En önemli sorun, balık unundan daha ucuz alternatif bir protein kaynağı bulmaktır. Öğütme artıkları ile beslemeyi



azaltmak mümkündür. Yoğun sazan üretiminde protein ve enerji içeriği yüksek yemler kullanılır. Sazan yemlerinin yapısal özellikleri toplu olarak Tablo 6'da verilmiştir.

Sazan balıklarına verilecek günlük yem miktarı;

- balık büyüklüğü,
- su sıcaklığı,
- su miktarı,
- su kalitesi (suyun O₂ miktarı),
- stoklanan balık sayısı,
- besleme süresi
- üretim tekniği

Balık ağırlığına göre verilecek yem miktarı Tablo 6'da gösterilmiştir. Pratik olarak su sıcaklığının 1/10'u (25°C su sıcaklığında %2,5, 20°C su sıcaklığında %2) havuzdaki balık ağırlığına göre yem oranı olarak alınabilir. Yemin çok sayıda öğünde verilmesi iş gücünü artırır, ancak yem iyi bir değerlendirme sağlar ve büyümeyi artırır. Sazan kültüründe sabah ve akşam olmak üzere iki kez yemleme yapılır.

Tablo 6. Sazan yemlerinin yapısı (%)

Besin	Nem	Protein	Yağ	Kül	Selüloz	Metabolik enerji (Kcal/kg)
Mısır	13	9	4	2	2.5	3460
Buğday	12	13	2	2	2	3110
Ezilmiş buğday	14	15	3.5	5	10	2120
Soya posası	13	45	0.5	6	6	2650
Pamuk küspesi	10	48	1.5	6	5	2650
Balık unu	8	63	10	16	-	3500
Kanatlı atıklar	7	60	13	18	-	3550
Tavuk coaster	15	20	2	23	20	1500
Hafif öğün	9	80	5	3.5	-	2900
Yağ	3	-	95	2	-	8000-9000
Pelet		28-40	3-4	10-12	2-6	8000-9000

2.3.3.4. Sazan kültüründe yavru üretim yöntemleri

Üç çeşit yavru üretim yöntemi vardır; kontrolsüz, yarı kontrollü ve tam kontrollü:

2.3.3.4.1. Kontrolsüz yavru üretim yöntemi

Bu yöntemde doğal sulardan yumurta ve larvalar toplanır. Bitkilerin yumurta taşıdıkları havanın düzenli olarak kontrol edilmesi gerekir. Yumurtlama gerçekleştiğinde yumurtaya bağlı bitkiler toplanır ve üreme havuzlarına taşınır. Yumurtalar orada açılır ve ağılı kepçelerle toplanır. İkinci bir uygulama, yumurta taşıyan bitkilerin havuza konduğu larvaların toplanmasıdır. Doğal sulardan yumurta ve larva toplanması Uzak Doğu ülkelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.



Farklı büyüklükteki balıkların karıştırıldığı üreme havuzlarında üreme, olgun balıklar havuzun sığ ve çimenli kısımlarında yumurtlar. Larvalar aynı havuzda yumurtadan çıkar. Ancak bu yöntemde çok miktarda yumurta ve larva kaybedilir. Havuzda yumurtlama için gerekli çimenlik kısım yoksa havuzun sığ kısımlarına yabancı ot konulur. Yumurtlama meydana geldiğinde, bitkiler larvaları yumurtadan çıkarmak için başka bir havuza aktarılır. Bu yöntem Japonya'da yarı kontrollü yöntem olarak uygulanmaktadır. Bambu kamışının ortasına çimen ve ot benzeri naylon kupürler yapıştırılır ve yumurtaların yapışmasına izin verilir. Bambu kamışı yumurtaların yapışması için suyun altına yerleştirilir. Yapay yabancı ot materyali yumurtlama döneminde sık sık kontrol edilir ve yumurtlama sırasında yumurtaların açılması için larva havuzlarına aktarılır (Çelikkale, 1988).

Yarı kontrollü üretim yönteminde çeşitli yapay malzemeler (çam dalı, ot veya sap balyaları) kuluçka balığı ile birlikte havuza yerleştirilir. Yumurtalarını bıraktıklarında başka bir havuza suni yumurtlama malzemeleri yerleştirilir ve burada kuluçkalama sağlanır. Diğer bir uygulama da yumurtlamadan sonra yetiştiriciyi havuzdan almak ve larvaları beslenme dönemine kadar aynı havuzda tutmaktır. Bu işlem büyük bir göletin köşesinde gerçekleştirilir. Birkaç metre karelik küçük bir havuz düzenlenerek de yapılabilir. Havuzun kapısı açılarak beslenmeye hazır olan larvaların büyük havuza dağıtılması sağlanır.

Dubisch ve Hofer en çok kullanılan yumurtlama havuzlarıdır. Yıl boyunca kuru kalırlar. Havuzlara su alınmadan önce kireç ile dezenfekte edilir. Yumurtlama havuzlarındaki sular, yumurtlama havuzlarında su sıcaklığı 18-20 °C'nin üzerine çıktığında üreyen balıklar havuzlarından tek tek alınarak eşeyssel olgunluk açısından kontrol edilir. Deri ve solungaç parazitlerini önlemek için yumurtlama havuzlarına yerleştirilmeden önce 15 dakika tuz banyosunda tutulurlar.

Yetişkin balık 24-28 saat sonra yumurtlar. Yumurtlama havuzun dışından da gözlemlenebilir. Dişileri damızlık erkekler takip eder, dişi ve erkek balıklar takip sırasında bitkileri devirmeye başlar. Yumurtlama anından önce suyun yüzeyinde köpüklenme görülür. Yumurtlama sırasında su sesi duyulur. Bu su tokatına dişi balıkların bitkilere yumurta fıskırttığı yumurtlama oyunu, erkeklerin ise yumurtaların tutunduğu bitkilere sperm fıskırttığı yumurtlama oyunu denir. Yumurtlama, gruplar halinde 5-10 saat sürer. Bu süreden sonra bitki kontrol edilir. Bitki üzerinde yoğun yumurtalar görüldüğünde yumurtlamanın bittiği anlaşılır.

Dubisch göletinin yan tarafında damızlık balıklar gölette su seviyesi düşürülerek toplanır, otsuz kanallara inmesini sağlar. Yetiştiriciler buradan kolayca alınır.

Larva 4-5 gün havuzda kalır. Besin kesesini tüketip hava kesesini hava ile doldurduklarında dışarıdan besin almaya hazır hale gelirler ve larva havuzlarına aktarılırlar.

2.3.3.4.2. Yoğun Larva Üretimi (Yapay Üretim)

Yapay üretim için damızlık aşağıdaki kriterlere göre seçilir:

- Hızlı büyüyen,

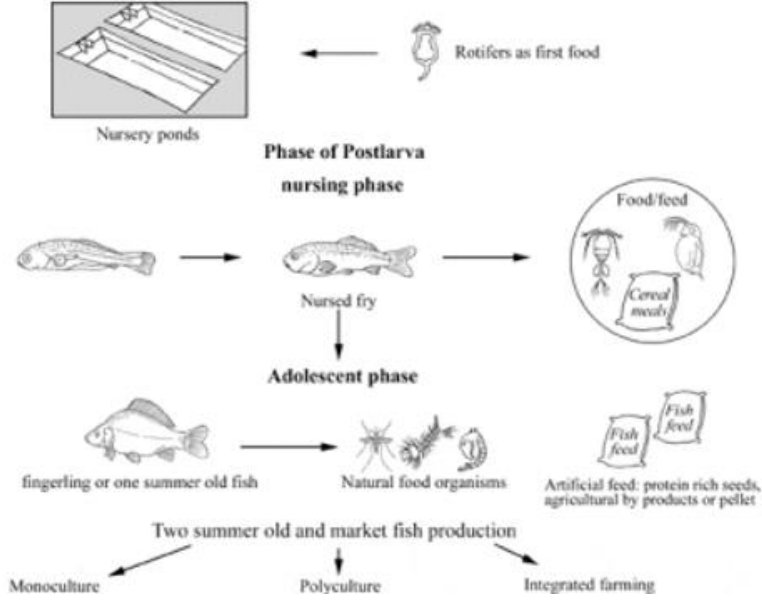


- İyi yem değerlendirmesi,
- Düşük yağ içeriği ve
- Hastalıklara karşı dirençli

Damızlık seçildikten sonra erkek ve dişi balıklar ayrılacak ve stok yoğunluğu hektar başına 500-1000 balık olacak şekilde tutulacaktır. Balıklar, %15-18'i hayvansal protein olmak üzere %20-25 protein içeren peletlerle beslenir. Pelet yemler ayrıca %2 vitamin karışımı ve %1 mineral içerir. A ve E vitaminleri bulunmalıdır. Yumurtlamadan iki hafta önce balıklara % 5-10 oranında çiğ et veya katı haşlanmış yumurta verilir. Beslenme oranı günlük vücut ağırlılığının %2-5'i kadardır. Avrupa'da erginler 35-70 cm boy ve 2500-10000 gr ağırlıkta cinsel olgunluğa erişmişlerdir. Dişiler 3-4 yaşlarında, erkekler ise 2-3 yaşlarında cinsel olgunluğa erişirler. Tropikal ve sıcak bölgelerde dişilerde 1-2, erkeklerde 1 yaşında cinsel olgunluğa ulaşılır. Olgun dişi balığın karnı geniştir; Erkeklerde basınç uygulandığında sperm çıkışının göstergesidir. Sazan kültüründe tam kontrollü yapay üreme için hipofiz enjeksiyonu için en uygun zamandır (Şekil 35).

Hipofiz bezi, kışın veya en iyisi ilkbaharda çeşitli yöntemlerle balıkların başlarından çıkarılır. Hipofiz bezinin çıkarılması için kullanılacak balıkların 1 kg ve üzeri olması gerekir; 3 yaş üstü (Çelikkale, 1978).

Hipofiz bezi, özel burgu şeklindeki aletlerle iki gözün ortasından çevrilerek çıkartılabilir. Diğer bir yöntem, kafayı çeşitli şekillerde (örneğin keskin bir testere bıçağı veya yatay olarak bıçak) açmaktır. Orta beynin hemen altında bulunan hipofiz, Cellaturcica adı verilen kemik odasında bulunur. Mercimek tanesi büyüklüğünde ve beyaz renktedir. Pens yardımı ile dikkatlice çıkarılır. Çıkarılan hipofiz bezi aseton içinde oda sıcaklığında 10-12 saat bekletilerek kurutulur ve buzdolabında saklanır. Asetonda 4-5 saat bekletme süresinin amaca uygun olduğu bildirilmektedir.



Şekil 35. Sazan (*Cyprinus carpio*) yetiştiricilik süreci

Hipofiz bezi uygulama protokolü aşağıda verilmiştir:

- Balıklar yumurtlamadan bir gün önce kuluçkahaneye taşınır. Yumurtlayacak balıklar inorganik malzemeden yapılmış tanklara yerleştirilir.
- Dişi ve erkek balıklar kuluçkahanede ayrılarak plastik veya beton tanklara alınır.
- Yer gereksinimleri 0,5-1 m²/bireydir.
- Tanklar 5-10 m² büyüklüğünde ve 1-1.2 m derinliğinde olmalıdır.
- Su ihtiyacı balık başına dakikada 4-6 lt
- Suyun oksijen içeriği 6-8 mg/lt olmalıdır.
- Su sıcaklığı 20-22°C olmalıdır.
- Sağım öncesi şoklama yapılabilir; 1:10.000 MS 222 (Sandoz) sakinleştirici olarak kullanılır.
- Balıklar, yüksek düzeyde oksijen içeren tatlı su tanklarına aktarılır. Sakinleştirici uygulandıktan 5-10 dakika sonra,

Sazan hipofiz hormonu, dişilerde yumurtlamayı ve erkeklerde sperm üretimini teşvik etmek için kullanılır. Bu amaç için:

- Hipofiz, dişilerde 4-4,5 mg/kg vücut ağırlığı olarak verilir. Sazan hipofizi havanda toz haline getirilir ve % 6.5 tuz çözeltisinde çözülür. Her balık için 2 ml tuz çözeltisi kullanılır.
- Dişilere hormon uygulaması iki aşamada yapılır; Hormonun %10'u yumurta alımından 24 saat önce, %90'ı ise yumurta alımından 12-14 saat önce, su sıcaklığı 21-22°C olduğunda



kullanılır. ince uçlu iğne. İğne çekilmeden önce solüsyonun dışarı çıkmaması için enjeksiyon bölgesine hafif bir masaj yapılır.

- Olgun yumurtalar çıktığında yumurtlama döneminde yumurta kanalı açık kalır; bu nedenle yumurta kayıplarının önlenmesi için ikinci hormon enjeksiyonu sırasında yumurta kanalının dikilmesi gerekir.
- Ameliyatlarda kullanılan aletlerle yumurtalık dikilmesi yapılır.
- Erkek balığa hormon uygulaması süt alımından 24 saat önce yapılır.
- Hormon uygulanacak balıklar sessiz ve sakin bir ortamda tutulmalı,

Sazanda yumurta-süt alımı ve dölleme işlemlerinde uyulması gereken kurallar şu şekilde belirlenmiştir:

- Yumurta alınmadan 1 saat önce dişiler arasına bir veya iki erkek birey yerleştirilir. Dişi ve erkek balıklar tankın kenarları boyunca yüzdükleri için kenarlara kuvvetli vurabilirler.
- Yarım saat içinde yumurtaların yumurtalık duvarından tamamen ayrılması beklenir. Bu süreden sonra balıklar sakinleşir. Yumurta kanalı açıldıktan sonra dikişler alınır. Balığın karın bölgesi kuru bir bezle temizlenir ve yumurtaların su ile teması engellenir. Yumurtalar su ile temas ederse suyu hızla emebilir ve dölleme yeteneklerini kaybederler.
- Yumurtalar 2 litrelik plastik kaplarda toplanır. Karın bölgesine hafif bir baskı uygulanarak yumurtalar alınır. Süt, karın bölgesine hafif bir basınç uygulanarak test tüplerine alınır. Yumurtalar dışıdan çıkar çıkmaz döllemelidir.
- Döllemede 1 litre yumurtaya 10-20 ml süt kullanılır. Her yumurta seti en az 3 aktif olmayan erkeğin spermi ile döllemelidir.
- Yumurta ve sperm su ilave edilmeden karıştırılır. Sperm tüm yumurtalara ulaşana kadar. Karıştırma işlemi plastik kaşıkla yapılır. Dölleme sıvısı (1 lt su, 4 gram tuz ve 3 gram üre) kullanılarak da dölleme yapılabilir.
- Dölleme sıvısının sıcaklığı 20-22°C olmalıdır. Dölleme sıvısı yumurtaların yapışmasını engeller ve spermi harekete geçirir. 1 litre yumurtaya 100 ml dölleme sıvısı ekleyin ve karıştırın. Karıştırma işlemi sürekli olmalıdır. Karışıma iki dakikalık aralıklarla 100 ml dölleme sıvısı ilave edilir. 10 dakika sonra dölleme sıvısı dökülür; 1 litre yumurtaya 2 litre taze dölleme sıvısı eklenir.
- Yumurtalar 15-20 lt'lik plastik kaplara dölleme sıvısına dökülür. Yumurtalar 1 saat içinde normal hacminin 4-5 katı şişer; her 10 dakikada bir dölleme sıvısı değiştirilir ve yumurtaların yapışkanlığı giderilir. Karıştırma aralıklı olarak, nazikçe elle veya mekanik olarak yapılır.
- Bir önceki işlemle konsantre olan yumurtaların yüzeyinde yapıştırıcı.
- Yukarıdaki işlemlerden 1 saat sonra, yumurtalar üzerindeki yapışkan maddeyi çözmek için yumurtalar tanik asit ile muamele edilir.
- Tannik asit çözeltisi, 1 litre suda çözülmüş 1.5 g tannin içerir; Dölleme sıvısı döküldükten sonra tannik asit solüsyonu uygulanır; Yumurtalara 1-2 lt tannik asit solüsyonu eklenir ve hemen karıştırılır. 10 dakika sonra, tanik asit çözeltisini seyreltmek için su ilave edilir. Daha sonra çözelti dökülür.
- Yumurtalar 3 veya 4 kez bol su ile yıkanır ve yıkandıktan sonra kuluçka şişelerine yerleştirilir.



Sazan yumurtalarının kuluçka döneminde uygulanacak işlemler şu şekildedir:

- İnkübasyon sırasında su sıcaklığı 20-22 °C olmalıdır.
- 1 litrelik kuluçka şişesine 20000 yumurta konur. 20000 şişmiş yumurtanın hacmi yaklaşık 200 ml'dir. Hücre bölünmesi başladığı için kuvvetli sarsıntı yumurtaya zarar verebilir.
- Yumurtalar, uzun bir hortumla donatılmış, içi su dolu, huni şeklindeki kuluçka şişelerine yerleştirilir. Bu hortumun görevi suyu alttan tahliye etmektir.
- İnkübasyon şişelerine ilk 10 saatte orta derecede su akışı sağlanır. 10 litrelik bir kuluçka makinesi için 0,8 -1 l/dk su akışı sağlanmalıdır. 10 saat sonra yumurtanın oksijen ihtiyacı arttığı için su miktarı 1.5-2.5 lt/dk'ya çıkar. Yumurtalar kuluçka şişesinin dibinde serbestçe yüzmelidir. Embriyonun oksijen ihtiyacı olduğundan yumurtalar açılmadan 4-5 saat önce su miktarının 2.5-3 lt/dk'ya çıkarılması önemlidir.
- Kuluçkanın ikinci gününde, mantar oluşumunu önlemek için yumurtalara malahit yeşili uygulanır (1:200000). Malahit yeşili solüsyonu şişede 5 dakika bekletin, yavaşça çalkalayın su ile durulayın
- Larvaların inkübasyonun 3. gününde olması beklenir.
- İlk birkaç larva yumurtadan çıktıktan sonra işlemler hızlanır.

Embriyonun hareketlerine bağlı olarak oksijen eksikliği embriyoyu rahatsız edeceğinden yumurta kabuğu çatlayacaktır.

10 dakika sonra su akışı verildiğinde kuluçka büyük oranda başlar. Larvalar su ile birlikte larva üreme kaplarına aktarılır.

Yapay sağım ve dölllenme, doğal ortamda %10-20 olan larva çıkış oranını %75'e kadar artırır. Böylece tutulacak damızlık sayısı azaltılmış olur. Yapay sağım ve dölllenme, nispi üremenin neden olduğu kötü etkileri ortadan kaldırır ve yeni genetik kompozisyon oluşturulmasına olanak tanır.

2.3.3.5. Yavru bakımı (Nursery) ve larvaların beslenmesi

Larvaların beslenmesi için silindirik kaplar (50-150 lt cam, plastik veya fiberglas), beton veya plastik dairesel tanklar veya file kafesler kullanılabilir.

Silindirik kaplar 1 litreye 2000 larva alabilir. Su alttan girer ve kabı üstten terk eder. Su ile taşınan alan 10 cm²/lt olabilir. Su miktarı (akış hızı) larvaları askıda tutacak ve itmeye yetecek kadar olmalıdır. Küçük gözenekli ızgaralar yumurta atıkları ile tıkanacağından tankın düzenli aralıklarla temizlenmesi gerekir.

Larvalar beslenmeye başlayana kadar (3-4 gün) bu kaplarda tutulduktan sonra yavru bakım havuzlarına aktarılır. Yukarıdaki işlemler en son geliştirilen sistemler olduğu için larvalar hijyenik koşullarda korunur. Larva yetiştirmek için çeşitli tank türleri vardır;

Su akışlı konteynir

- Larvaların 60-80 cm derinliğinde ve 1-2 m³ kapasiteli plastik veya beton konteynirlardır.



- Dairesel bir akış sağlamak için su, dikey olarak yerleştirilmiş boruların karşılıklı kenarlarındaki deliklerinden dökülür. Suyun akış hızı suyun yavaş akmasını sağlayacaktır.
- Taşıma tüpü merkeze dikey olarak yerleştirilmiştir.
- Naylon su taşıma süzgeci 0,8 mm göz boyutuna sahiptir. Elek yüzey alanında 8-10 cm²/lt akış olmalıdır.
- Yüzeye püskürtülerek suyun oksijen içeriği artırılır.
- konteynirlara litre başına 1000 larva stoklanmaktadır.
- Bu kapların avantajı, uygun beslenme ortamı sağlandığında bir gün daha saklanmalarına olanak sağlamasıdır.

Ağ kafesleri

- Kafeslerin boyutları 70 cm x 40 cm x 30 cm'dir, alüminyum veya plastik boru çerçevelerden yapılmıştır.
- Kafes ağları naylondur ve 0,8 mm göz boyutuna sahiptir.
- Kafesler plastik veya beton tanklara yerleştirilir. Larvaların sürekli hareket edebilmesi için akım sağlamak için aşağıdan yukarıya su akımına ihtiyaç vardır.
- Boşaltım, tankın alt kısmında bulunan ve ucunda delik bulunan yatay boru ile sağlanmaktadır. Ölü larvaları ve yumurta kabuklarını çıkarmak için yumurtadan çıktıktan sonraki gün kafesin dibi temizlenmelidir. Suyun kafesten rahat geçmesi için kafesin tabanı ve kenarları 6 saatte bir fırça ile temizlenmelidir.
- Kafeslere su debisi 4-5 lt/dk/kafes olmalı ve suyun oksijen içeriğini arttırmak için yüzeyden püskürtülmelidir.

Yumurtadan çıktıktan sonra larvaların taşınması ve beslenmesi

Sazan larvalarının nakli ve beslenmesinde aşağıdaki işlemler uygulanır.

- Larvaların ağız 3-4 günde gelişir. Dışardan ilk beslenme ile larva dönemi sona erer ve bu noktada larva yavru hale gelir.
- Bu aşamada yumurta kesesi büyük ölçüde tüketilecektir.
- Bu durumda larvalar su yüzeyine ulaşır. Ayrıca hava kesesini hava ile doldururlar, yatay olarak yüzmeye başlarlar.
- Larvalar yüzmeye başladığında ilk besin larvaya verilir. İlk besin olarak su ile karıştırılmış haşlanmış yumurta sarısı kullanılır. Bu karışımdan 100.000 balığa iki saat arayla 1-2 ml verilir.
- Larvalar dışarıdan beslenmeye başlar başlamaz büyüyen havuzlara alınır.
- 4 gün boyunca beslenen yavrular su ve oksijen içeren plastik torbalarda taşınır.
- 200000 larva 5 saat tutulabilir. 100000 larva 20 litre su ve 30 litre oksijen içeren 20 litre suda, 5 saat, 15°C.
- Taşıma soğutma gerektiriyorsa, su sıcaklığı kademeli olarak düşürülecektir.
- Plastik poşetler doldurulduktan sonra şişirilip sıkıca bağlanarak oksijen sızıntısı önlenir. Torbalar, zarar görmemesi için plastik kutunun içine yerleştirilir.
- 4 günlük larvalar 6-7 mm boyundadır.



Biyolojik ve Teknik Veriler

Tüm bu bilgiler Tablo 7 ve Tablo 8'de özetlenmiştir (Bakos, 1984).

Türkiye'de üretilen sazan balığının yaklaşık %90'ı her yıl 50 ilde 500 göl ve gölet ıslahında kullanılmaktadır. Geri kalanın bir kısmı devlet çiftliklerinde damızlık yetiştirmek için kullanılır (Şekil 36).

Tablo 7. Sazan kültüründe biyolojik ve teknik veriler

Parameter	Değer
Eşeyssel olgunluk yaşı (E/D)	3-4/4-5
Olgun balık boyu (E/D)	30-60 cm
Olgun balık ağırlığı (E/D)	1.5-10 kg
Optimum su sıcaklığı	20-24 °C
Cinsiyet oranı (E/D)	1:1
Dişilere ilk hormon enjeksiyonu	2.5-3.0 mg (1 pituitary gland)
Erkekler ilk hormon enjeksiyonu	3 mg/fish
İki enjeksiyon arasındaki zaman	12 hr
Dişilere ikinci hormon enjeksiyonu	3-5 mg/lt
Erkekler ikinci hormon enjeksiyonu	-
İkinci enjeksiyon ve yumurtlama arasındaki zaman	240-260 degree x hr
Dişilere hormon enjeksiyonunun etkinliği	75-85%
Dişi başına kuru yumurta ağırlığı	500-2000 g
Erkek başına sperm ağırlığı	10-30 ml
1 kg kuru yumurtayı dölemek için gerekli sperm miktarı	10-20 ml
Yumurtaların döllenme oranı	80-95 %
Yumurta boyutu (kuru/şişmiş)	1.5-3.0 mm
Kg başına yumurta sayısı (x 1000)	700-1000
10 lt şişedeki şişmiş yumurta hacmi	1.5-2.5 lt
Şişedeki su akışı	0.5-2.5 lt/min
Kuluçka süresi (dereceXgün)	60-70
Kuluçka oranı (5)	95-100
Larva dönemi (dereceXgün)	60-70
Larva havuzunda stok yoğunluğu	2000 larvae/lt
Vitellüs keseli larvaların hayatta kalma oranı	90-95
1 kg yumurtadan ilk beslenmeye başlayan larva sayısı	500000-700000 larvae
Beslenmeye başlayan larvaların boyutu	6-7 mm
İlk beslenmenin boyutu	50-200 µ



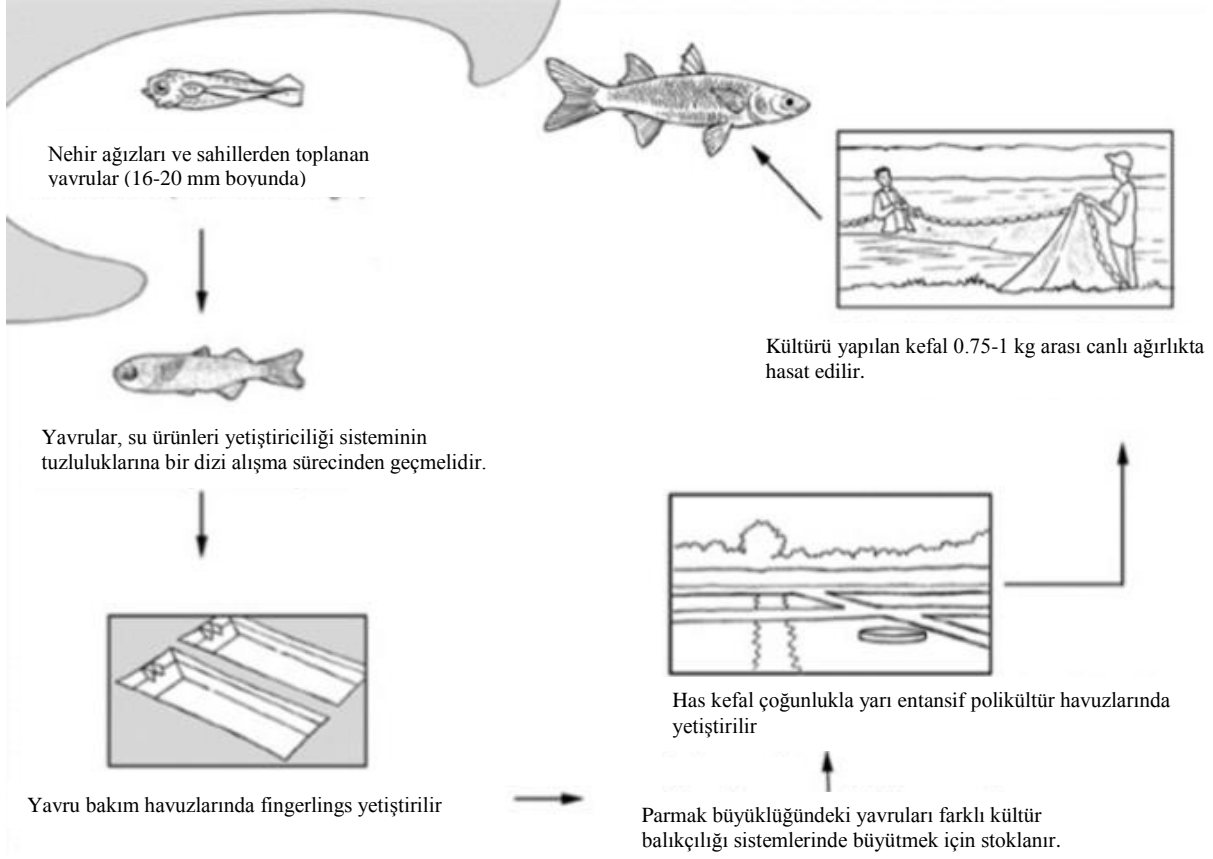
Şekil 36. 2007'den 2019'a kadar sazan üretimi ve iyileştirme için kullanılan miktar (mavi: toplam üretim, turuncu: göllerin zenginleştirilmesinde kullanılan miktar)

Tablo 8. Sazan larva kültüründe biyolojik ve teknik veriler

Parameter	Değer
Kuluçkahanede ilk yem	Haşlanmış yumurta
Nursery period	3-4 hafta
Su sıcaklığı	20-25 °C
Kültür birimi (havuz)	100-10000 m ²
Stok yoğunluğu	200-600 larva m ²
Nursery döneminde havuz bakımı	
Organik gübreler	500- kg/100 m ²
İnorganik gübreler	(1 kg superphosphate+ 1.5 kg amonyum nitrat)/100 m ²
Nursery dönemin sonunda koruyucu işlemler	
Formaldehit	24 ppm
Malahit yeşili	0.1 ppm
Bakır klorür (CuCl ₂)	4 ppm
NaCl çözeltisi	%3-5 konsantrasyonunda 3-5 dk
Besleme	30-40% protein ile besleme (1kg/100000 balık)
Yaşama oranı (%)	50-60
1-1.5 ay sonra larva boyu	2.5-3.0 cm

2.3.4. Kefal (*Mugil cephalus*)

Su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan yavruların çoğu denizden toplanır; özellikle Doğu ve Güney Akdeniz, Suudi Arabistan ve Körfez ülkeleri ile Güneydoğu Asya'da (Şekil 37).



Şekil 37. Kefal (*Mugil cephalus*) yetiştiricilik süreci

Sonbahar ve kış aylarında yetişkinler, üremek için denize göç ederler. Fekondite, yetişkinin büyüklüğüne bağlı olarak dişi başına 0,5-2,0 milyon yumurta olduğu tahmin edilmektedir. Yumurtadan çıkma, döllenmeden yaklaşık 48 saat sonra gerçekleşir ve yaklaşık 2,4 mm uzunluğunda larvaları serbest bırakır. Larvalar 16-20 mm olduğunda, ağustos sonundan Aralık başına kadar su ürünleri yetiştiriciliği amacıyla toplanabilecekleri kıyı sularına ve haliçlere göç ederler.

Yavrular küçük ağırlarda toplanır, birkaç saatliğine deniz suyuyla dolu tanklara taşınır. Daha sonra balık çiftliklerine transfer edilirler. Varıldığında, özellikle tuzluluğa alıştırmaları gerekir, bu işlem sırasında gölden yavaş yavaş su eklendiğinde ve deniz suyuyla karıştırıldığında, bu birkaç saat boyunca gerçekleşir. Tarım, yaygın, yarı kapsamlı / yarı yoğun üretim sistemlerinde ve yapay su toplamaların kullanımıyla gerçekleşir. Diğer bir yaygın cins ise sazanlarla birlikte.

Pazarlanabilir büyüklük 1-2 yılda sırasıyla 0,5 ile 1 kg arasındadır.

2.3.5. Midye yetiştiriciliği

Midye üretimi, Avrupa'da kabuklu deniz hayvanlarının ana faaliyetidir. Fransa'da 13. yüzyıldan beri tahta kazıklarda midye yetiştiriciliği yapıldığına dair raporlar var. Üretim, midye (*Mytilus*



edulis) ile Atlantik kıyılarında başlamış, daha sonra Karadeniz'e kadar yaygın olarak yetiştirilen Akdeniz midyesi (*Mytilus galloprovincialis*) ile Atlantik'in İspanyol kıyılarına ve Akdeniz'e yayılmıştır (Şekil 38).

Her iki türün melezleri de doğada yaygındır. Yetiştiricilik, deniz zemininden veya akıntıları ve mikroorganizmaların varlığı nedeniyle seçilen alanlara yerleştirilen halatlardan veya diğer toplama kaplarından alınan midyelerin toplanmasıyla başlar. İpler, genellikle Mayıs ve Temmuz ayları arasında toplanır ve midye çiftliklerine taşınır. Genç midyeler doğal alt tabakalardan kıyılara yakın korunmuş üreme alanlarına sürüklenir. AB'nin kıyı bölgelerinde en yaygın üç yetiştirme yöntemi şu şekildedir:

- Uzun hat sistemi (özellikle İspanya, Akdeniz, İrlanda ve Birleşik Krallık'ta)

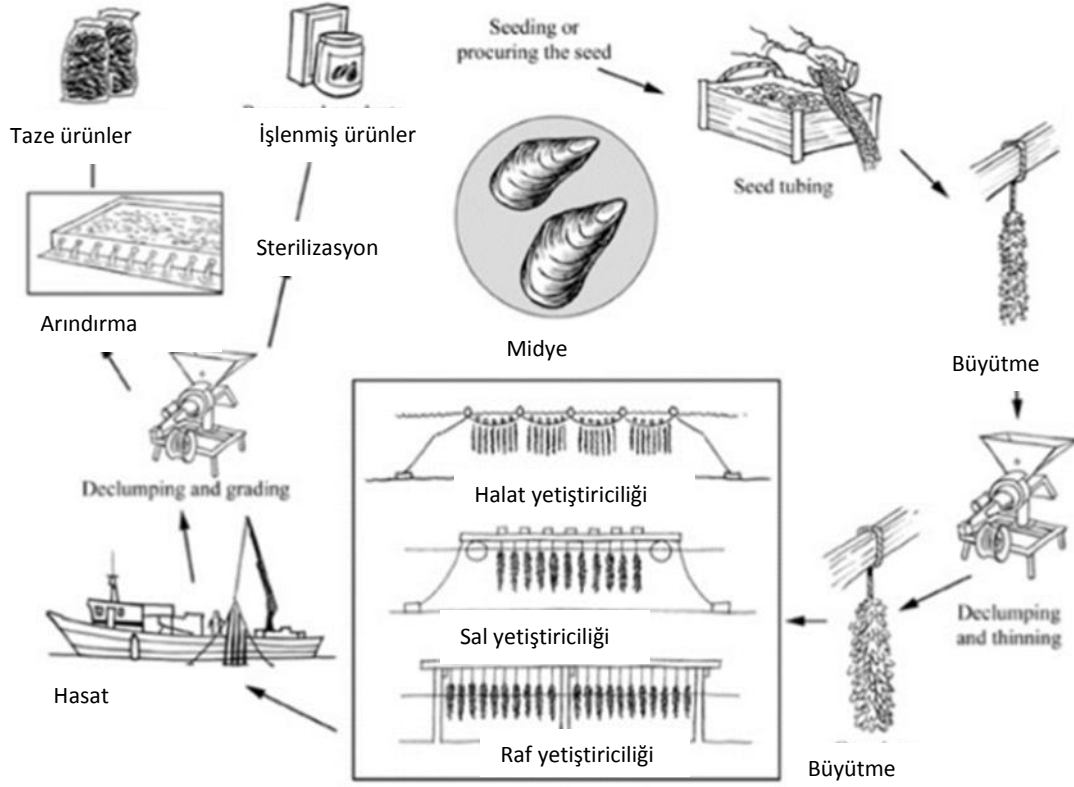
Midyeler, sabit veya yüzen bir yapı (sallar) ile suda dikey olarak asılı olan halatlara bağlanır. İspanya'da sallar nehir kıyılarında bulunur. Fransa, İrlanda ve Belçika kıyılarında bazı midye yetiştiriciliği faaliyetleri uzun hatlar kullanılarak yapılmaktadır.

- Midye kazıkları (sarıklar) ("bouchots", Fransa)

Bu tür yetiştirme, alt gelgit bölgesinde bulunan sıra sıra ahşap kazıkları kullanır. Kazıkların etrafına üç ila beş metrelik toplama ipi veya kuluçka dolu tüpler sarılır ve bunlara bağlanır. Daha sonra tüm yapının üzerine midyelerin düşmesine izin vermeyen bir ağ yerleştirilir.

- Sığ su alanları (Hollanda, İrlanda ve Birleşik Krallık'ta)

Genç midyeler sığ sularda, genellikle koylarda veya karada korunmuş alanlarda yayılır. Hasat 12 ila 15 ay sonra gerçekleşir.



Şekil 38. Midye yetiştirme prosedürü (*Mytilus galloprovincialis*)

2.3.6. İstiridye yetiştiriciliği

İstiridyelerin küresel arzı, büyük ölçüde doğal çevreden yavru istiridye (veligers, silli larvalar) üretimine dayanmaktadır. Ancak bazı istiridye larvaları özellikle Japonya'daki kuluçkahanelerden gelmektedir. Bu durumda toplayıcılar denizde depolanır. Kış boyunca düzenli aralıklarla yetişkin istiridye grupları toplanır ve daha sonra tanklara yerleştirilir. Örnek rastgeledir, çünkü istiridyenin cinsiyeti belirleyici bir faktör değildir (istiridye ardışık hermafroditizm ile karakterize edilir, yani mevsime ve sıcaklık dalgalanmalarına bağlı olarak zamanla bazen erkek bazen dişi olur.

Gametlerin serbest bırakılması, ilkbaharda bir termal şok veya çaprazlama ile sağlanır. Altı veya daha fazla dişinin gametleri, karşılık gelen sayıda erkeğin spermiyle döllenir. Doğum sürecini başarılı bir şekilde taçlandırmak için suyun sıcaklığının yaklaşık 21°C olması ve çok tuzlu olmaması gerekir. Larvalar daha sonra kapalı devre tanklara yerleştirilir ve ekili alglerle beslenirler. Günümüzde çoğu kuluçkahane, triploid istiridye yani döllenme sırasında termal şokla sterilize edilen istiridye üretimine önem vermektedir. İstiridye çiftçisi bunları hasat etmek için toplayıcı adı verilen ve belirli noktalara yerleştirdiği alt tabakaları kullanır: plastik alt tabakalar (borular, kaplar, levhalar) veya Roma çinileri, arduvaz yığınları ve kabuklar.



Kuluçka oluştuğunda, bir bıçak yardımıyla substrattan ayrılır ve artık üremeye hazırdır. Kuluçkahanedede larva bir alt tabakaya tutunmaya hazır olduğunda kararır ve bu nedenle kabuğunun yükseltmelerinden daha belirgin hale gelir. Bu noktada istiridyeler, larvaların bağlı olduğu sağlam ve temiz bir alt tabakanın tankına yerleştirilerek hasat edilir.

Ortama (gelgit boyutu, su derinliği) ve geleneklere bağlı olarak istiridyeye yetiştirmenin dört temel yöntemi vardır.

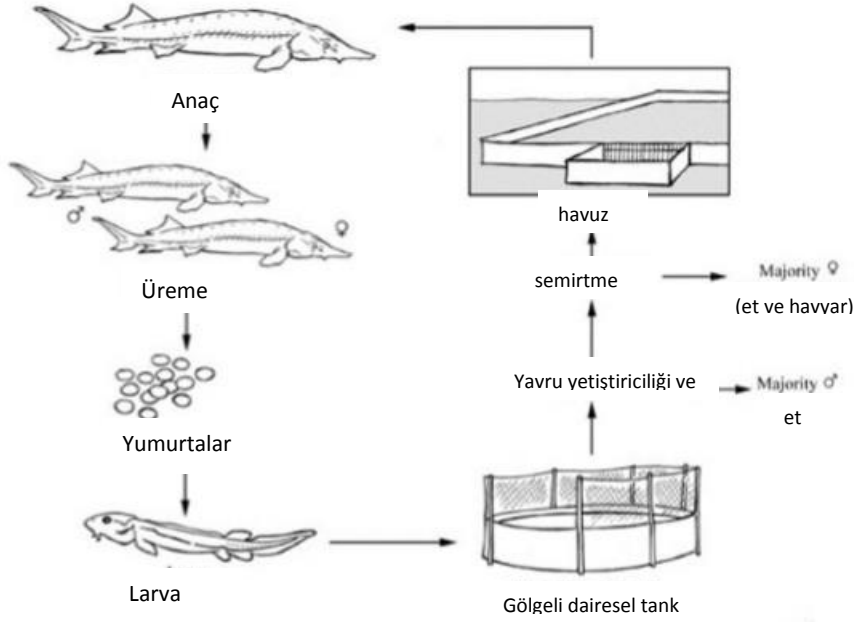
- İstiridyeye yetiştiriciliği yükseltilmiş platformlarda yapılır: İstiridyeler gelgit bölgesinde zemine yerleştirilen platformlara bağlı cepler içinde denize yerleştirilir.
- Yatay tarım (zeminde): İstiridyeler doğrudan gelgit bölgesine yerleştirilir.
- Derin suda yetiştiricilik veya sepetlerde büyütme: İstiridyeler, 10 metre derinliğe kadar olabilen kontrollü alanlara (parklar) dağıtılır.
- Halatlarda Yetiştirme: İstiridyeler, midyeler gibi ip üzerinde yetiştirilir, açık denizde yetiştirilmelerine olanak sağlayan bir yöntemdir. Sürekli suya batırılırlar.

İstiridyeler, sürekli olarak filtreledikleri deniz suyunun içerdiği planktonlarla doğal olarak beslenirler. Bu nedenle üremeleri yalnızca planktonda akıntı, derinlik ve su içeriği açısından belirli kriterleri karşılayan yerlerde, yani genellikle haliçlerin yakınında, lagünlerde veya kıyı göllerinde yapılabilir. Verilen ekim izinlerinin sayısı, mevcut plankton miktarına bağlı olarak bilimsel kriterlere göre belirlenmektedir. İstiridyeye 18 ila 30 ay sonra pazarlanabilir boyuta ulaşır. Her yetiştirme türü için hasat yöntemleri farklıdır: Yükseltilmiş platformlarda yetiştirilen istiridyeler standlardan cepleri çıkarılarak toplanırken, dipte yetiştirilen istiridyeler gelgit sırasında özel aletler (tırmık) veya tarama ile toplanır, su seviyesi izin verirse (derin sular) 500 kg'a kadar kaldırabilir.

2.3.7. Mersin balığı yetiştiriciliği

Acipenseridae familyasının çeşitli türleri Avrupa'da yetiştirilmektedir. Bunlara Sibirya mersin balığı, Tuna mersin balığı, Sterlet mersin balığı, Kolan mersin balığı ve Adriyatik mersin balığı dahildir. Birçok mersin balığı türü tehlikede veya hatta kritik olarak tehlikede olarak kabul edilir. Kontrollü toplu üreme tatlı suda gerçekleşir ve bilinen tüm üretim sistemlerine uygulanır. İlk başarılı girişim Ovsianikov tarafından 1869'da *Acipenser ruthenus*'ta yapıldı. Mersin balığı dairesel veya dikdörtgen tanklarda, yapay göllerde veya kafeslerde yetiştirilebilir. Çoğu mersin balığı çiftliği bir yeraltı suyu veya yüzey suyu akış sistemi kullanır (Şekil 39).

Üreme için kullanılan balıklar foto-termal işleme tabi tutulur. Su sıcaklığı 15°C'ye ulaştığında ve daha önce yumurta olgunlaşma testi yapıldığında balıklara (LHRH-a) hormonu verilir ve yaklaşık 36 saat içinde balıklar üremeye hazır hale gelir. Balıklar uyuşturulduktan sonra erkeklerden bir kateter ile sperm alınırken, dişilerde yumurtaları çıkarmak için karında küçük bir kesi yapılır. Bunu suni dölleme takip eder. Bu işlem sırasında sperm, yumurta ve su kısa süre karıştırılarak özel yumurta kuluçka kaplarına yerleştirilir. Kuluçka süreci 7 gün sonra başlar ve 15°C su sıcaklığında 4 gün daha sürer. Kuluçkadan çıktıktan sonra daha büyük tanklara aktarılan yavrular, hayatlarının 10. günü geldiğinde rotifer ve artemia ile beslenmeye başlarlar ve bir hafta içinde kuru yemle devam ederler. Daha sonra damızlık daha da büyük ön yoğunlaştırma tanklarına taşınır ve 2 aylık olduklarında (ortalama boy ve ağırlık, sırasıyla 12cm ve 20 gr) kalınlaştırma için balık çiftliklerine taşınmaya hazır hale gelir.



Şekil 39. Mersin balığı yetiştiricilik süreci

Nymph (başkalaşım geçirmiş kurtçuk) gelişiminden balık gelişimine kadar üç yetiştirme yöntemi vardır:

- Dairesel tanklarda yetiştiricilik

Genellikle 2,8-3 m çapında ve 0,4-5 m yüksekliğinde beton veya camdan yapılmış dairese tanklardır.

- Toprak su kemerlerinde yetiştirme

20 dönüm alan ve 1.5 m derinlik. Besinlerle zenginleştirilirler ve camısı keseyi emdikten sonra nymph alırlar.

- Karışık yöntem

Yukarıdaki ikisinin kombinasyonu, yani ilk aşamada larvalar dairese tanklarda ve ikinci aşamada balık, toprak hidroelektrik santrallerinde.

Eti için ticarileştirilen mersin balığının ortalama yetiştirme süresi 14 aydır, bu noktada ticari boyutta (700 g) balık elde edilir. Yakalandığında ağlara takılır. Ancak mersin balığının havyar üretimi için kullanılması pahalıdır çünkü dişiler en az yedi yaşından önce üreyemezler.

2.3.8. Kalkan balığı yetiştiriciliği

Kalkan (*Psetta maxima*), su ürünleri yetiştiriciliği ve geliştirme çalışmaları için potansiyel bir türdür. Kalkan kültürü 1997 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı ve Japon Uluslararası İşbirliği



Ajansı (JICA) ile ortak proje olarak başlatılmış ve yürütülmüştür. Proje 2007 yılında bitmesine rağmen, kuluçkahane ve büyütme üniteleri halen küçük ölçekli tedarik için çalışmaktadır. Kalkanlar yatırımcılara ve bazı daha büyükleri Karadeniz'in iyileştirilmesi için aşırı avlanan kalkan balığı stoklarını eski haline getirmek için kullanılır.

İlk denemeler, dünya çapında bilinen kültür yöntemleri olan Atlantik Kalkanı (*Scophthalmus maximus*) ile Fransa, İspanya ve Portekiz'de devam etmektedir. Ancak ana hedeflerden biri Karadeniz'de azalan kalkan stoklarını desteklemektir. Bu nedenle Karadeniz kalkanı ile denemeler yapılmıştır. Başlangıçta hayatta kalma oranı çok düşüktü. Japon uzmanlarla yapılan çalışmalardan sonra damızlık yönetimi konusunda daha detaylı çalışmalar yapılması, larva ve yavru üretiminin başarısının artması nedeniyle hayatta kalma oranı Avrupa ülkelerindeki seviyeye yükselmiştir. Kalkan üremesinde fotoperiyot uygulamasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

2008'den beri Ukrayna, YuzhniRO'dan uzmanların katılımıyla, LLC "HTMO" temelinde pisi balığı-kalkan balığının yapay olarak çoğaltılmasına başlandı. 2008 bütçe programı kapsamında Karadeniz'e 7000 yavrunun ihraç edildiğine dair bazı deneyimler vardır. Yavru pisi balığı-kalkan balıkları yeterli sayıda inkübatörün olması koşuluyla, su sağlama teknolojisindeki gelişmeler ve %14-15'lik optimum tuzluluk oranı göz önüne alındığında, 0,5-1 g ağırlığında yaklaşık 8 milyon yavru elde etmek mümkündür. Yapay üreme için kalkan balığı fideleri ticari avlardan seçilir. Sahipler, günde 2-3 kez su değişimi ile 2-3 genç/m² için geri dönüşüm sistemlerinde tutulur. Sistemlerin sıcaklığı ve tuzluluğu bu süre zarfında denizinkiyle uyumlu olmalıdır.

Rusya Federasyonu'nda da Karadeniz kıyısındaki küçük kuluçkahanelerde üreme girişimleri oldu. Çeşitli nedenlerden dolayı bu türün ticarileştirilmesi başarılı olamamıştır; canlı yemle beslenmeye başlamanın larva döneminde yüksek ölüm oranları, pazar büyüklüğüne ulaşma süresinin uzun olması ve hastalıklar (Karadeniz kalkan balığına özgü). Öte yandan doğada azalan kalkan balığı stokları, devletleri güçlendirme faaliyetleri için bu türü üretmeye mecbur kılmıştır.

Kalkan 25-30 yıllık bir ömre sahiptir ve boyu 1 m toplam uzunluğa ulaşabilir. 5-10 m'den başlayarak 300-400 m derinliğe inebilir. Etçil ve çok obur bir balıktır. Erkekler 5-6 yaşlarında, dişiler 6-7 yaşlarında olgunlaşıp çoğalabilirler. Doğada üremeleri Nisan-Haziran ayları arasında 10-15 OC sularda sürer. Milyonlarca yumurta vermesinin yanında lezzeti ve verimi ve ekonomik değeri çok yüksektir.

Son vizyonda üremede büyük ilgi gören balıklardan biridir. Başarılı kalkan balığı kültürü için yetiştiricilik çalışmaları başlatıldı. Avrupa'da iki kuluçkahane 2004 yılında 750000 yavru, 2005 yılında 750 ton kalkan balığı üretmiştir. Yetiştirme tekniği çipura ve levrek ile benzerlik göstermektedir. Kalkan ergininden yaklaşık 1,5-2 kg ayarlanabilen suda ışık kontrolü ile yıl boyunca yumurta üretimi de mümkündür. Kalkan yetiştiriciliğinde son gelişmeler çok umut verici olaylardır. Balık 18-24 ayda pazar büyüklüğüne ulaşabilir.



2.3.8.1. Yavru Üretimi

Kalkan, kültür balıkçılığındaki diğer balık türlerinden herhangi birine göre, kültür sırasında sabit su sıcaklıklarına ihtiyaç duyar. Bu nedenle kuluçkahanenin planlanması aşamasında su alma sistemi teknik ve ekonomik açıdan önemli bir rol oynamaktadır. Suyu aldıktan sonra filtrasyon deniz suyunun kalitesini arttırmak için hayati önem taşımaktadır. Trabzon Merkez Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü'nde kalkan balığı kuluçkahanesi su alma ünitesi, birinci filtrasyon ve rezerv ünitesi ve ikincil filtrasyon ve sterilizasyon ünitesi olmak üzere 3 ünite ile desteklenmektedir. Denizden çeşitli şekillerde su alınabilir. Karadeniz uygulamasında iki boru hattı ile iki farklı derinlikten su temin edilmiştir. Dalgalanmaları önlemek için kuluçkahaneye giren su, kıyından 500 m'den 15 m derinlikten, ikincisi 650 m'den deniz suyu karıştırılarak, kalkan balığı için istenilen su sıcaklığının altındadır. 40 m derinlikte. Birinci filtrasyon ve rezerv ünitesinde ön filtreler (100 cm kalınlığında antrasitten oluşur) ve rezerv tankları bulunur. Daha sonra su ikinci filtrasyon ve sterilizasyon ünitesine aktarılır. Bu aşamada deniz suyu tekrar mekanik kum filtresinden geçirilir. Mekanik kum filtresi 0,8 mm Ø antrasit içerir ve farklı ebatlarda kum içerir. Son olarak, deniz suyu sterilizasyon için kartuş filtrelerden ve UV ışığı altında akar. Bu aşamadan sonra kuluçkahanedeki tüm üreme ve büyütme sistemlerine su verilir.

Hava temini ve ısıtma sistemi esastır. Larva üretiminde daha iyi sonuçlar için ısıtma sistemi zorunludur. Bu amaçla projede ısıtma sisteminin sürekli ve güvenilir çalışmasını sağlamak ve oluşabilecek arızalara karşı 200 x103 kcal/dk ve 400 x103 kcal/dk kapasiteli iki takım kazan sistemleri kurulmuştur.

Kalkan yavruları üretiminde canlı yem ve yavru üretimi için farklı büyüklükte tanklara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tanklar için olmazsa olmaz şartlardan biri de iç yüzeylerinin düzgün olmasıdır. Hijyenik koşulları sağlamak için pürüzlü yüzeyler önerilmez. Yıllık bir çalışma planı aşağıdaki faaliyetleri içermelidir.

- Tesis bakım ve onarımı
- Ekipman bakım ve onarımı
- Doğal yem organizmalarının üretimi
- Döllenmiş yumurtaların elde edilmesi
- Yavru üretimi

Eylül ayında yavruların hasat edilip nakledilmesinin ardından Ekim ayında üretim tanklarının boyanması ile yeni sezon yavrularının üretimi için hazırlıklar başlar. Bir sonraki aktivite, Kasım-Şubat döneminde alg (fitoplankton) ve rotifer stok kültürlerinin bakımı ve ayarlanmasıdır. Ana faaliyetler, Şubat ayında ekipman bakım ve onarım işleri ve deniz suyu tedarik sisteminin dezenfeksiyonu. Mart ayında üreme mevsimi başlamadan hemen önce yoğun algler ve rotiferler üretilir. Nisan ve Mayıs aylarında yosun ve rotifer yoğun kültür, suni tohumlama ve larva yetiştiriciliği olmak üzere tam kapasite larva üretim faaliyetleri yürütülmektedir. Haziran



ve sonraki aylarda larva ve yavru ıslahı ana faaliyeti oluşturmaktadır. Eylül ayında ilk grup yavrular hasat edilir ve çiftliklere nakledilir.

Kalkan balığı üretiminde başarıdaki en önemli faktör yemlemedir. Larvaların beslenmesinde kullanılan fitoplankton, *Artemia salina* nauplii ve rotiferlerin üretiminde başarılı olmak gerekir.

2.3.8.2. Döllenmiş yumurta temini

Kalkan üretiminde yumurta temini için gerekli olan ergin balıklar iki kaynaktan temin edilebilir:

- (a) Doğadan yakalama,
- (b) Kuluçkahanede üretilen ve büyütülen balıkların seçimi.

Balıklar kuluçkahanede olgunlaşana kadar doğadan yakalanan anaçlardan yumurta elde edilebilir. Kaliteli döllenmiş yumurta elde etmek için damızlık yönetimi çok önemlidir. Hormon uygulaması ve suni tohumlama ile gametlerin (yumurta ve spermatozoa) olgunlaşmasının desteklenmesi önemli temel tekniklerdir.

Karadeniz'deki kalkanlar, Mart ortasından Mayıs ortasına kadar daha derinden sığ sulara göç eder. İki yaşından büyük erkekler ve üç yaşından büyük dişiler damızlık olarak kullanılabilir. Bu dönemde, Doğu Karadeniz'de (Trabzon açıkları) yüzey suyu sıcaklığı Mart'ta 8.4°C'den Mayıs'ta 16.9 °C'ye yükselir. Yetişkinler trol ile yakalanır.

Yetişkinleri taşımak için fiberglas tanklar (yani 1 m x 1 m x 0,5 m) kullanılır. Tankın yaklaşık 2/3'ü deniz suyu ile doldurulur ve havalandırılır. Tankın metrekaşe başına balıkların bireysel ağırlıkları 2-7 kg'dır. Yaklaşık 4-6 yetişkin stoklanabilir. Balıkların ulaşım mesafesi genellikle 5-20 km'dir. Sadece birkaç saat sürer.

Anaç tanklarına nakledilmeden önce, doğadan kuluçkahaneye getirilen balıklardan hastalık bulaşma riskini en aza indirmek için ön kalite kontrolleri yapılmalıdır. Bu işlem, yapay döllenme için olgunlaşma tanklarına transfer edilmeden önce balıkların patojen taşıyıp taşımadığı kontrol edilerek istenilen özelliklere sahip balıklar belirlenerek ve koruyucu önlemler alınarak gerçekleştirilebilir. Her balık 30 lt su içeren 40 lt'lik kaplara ayrı ayrı yerleştirilir. Yukarıda bahsedilen seçim bu aşamada yapılır havalandırılmalı (4 lt/dk x 1 hava taşı) seçim tamamlanana kadar yapılır.

Damızlık balık seçiminde dikkate alınan kriterler:

- 1) Balığın sağlık durumu,
- 2) Balıkların normal morfolojik (fiziksel) özelliklere sahip olması,
- 3) Balığın yaralanmamış olmasından kaynaklanan yaralanmalara, özellikle genital açıklık kenarı boyunca dip solungaç ağlarının kullanılmasına dikkat edilmelidir.

Trematod ve nematod gibi bazı parazit türleri için balıklar görsel olarak incelenebilir. Ancak protozoa enfeksiyonları için solungaçlardan ve deriden alınan örnekler mikroskop altında incelenmelidir. Solungaçtan numune alınırken, operkulum solungaçlar görünene kadar yavaşça açılır ve bir spatula ile dikkatlice kazıma yapılır. Balığın gözünün üst kısmı spatula ile



kazınarak deri örneği alınır. Son olarak biraz mukoza toplanır. Alınan numuneler lam ile lamel arasına yerleştirilerek mikroskop altında incelenir. *Trichodina sp.*, *Icbtyopodo sp.* gibi bazı protozoa türleri ve *Scuticiliata sp.* sıklıkla karşılaşılmaktadır.

Seçilen yetişkinler, olgunlaşma tanklarına transfer edilmeden önce genel gözlem ve hastalık tedavisi için karantina tanklarına yerleştirilir. Bu önleyici tedbirler, olası hastalık ve parazit riskini en aza indirir. Antimikrobiyal ilaçların seçimi ve kullanımı kuluçkahanenin kontaminasyonunu önlemek açısından son derece önemlidir.

Olgun balıklar iki ardışık aşamada tedavi edilir: Bu tedavi sırasında 40 lt'lik plastik küvetler kullanılır. Bu plastik küvetlere 30 litre deniz suyu doldurulur ve ardından antiprotozoer ilaçlar ilave edilerek karıştırılır (Adım 1/ Formaldehit 100 ppm, bakır sülfat (CuSO₄. 5H₂O 0.5 ppm) 1 saat sonra diğer plastik küvete balıklar yerleştirilir. Tedavinin ikinci aşaması için 1 saat bekletilir (Adım 2/Furazolidon 20 ppm veya sodyum nifurstirenat 10-20 ppm). Tedavi süresince 0,6 l/dk havalandırma sağlanır.

Üreme mevsiminde yapılan ilk işlemlerden biri balığın genel görünümünün gözlemlenmesidir. Balığın karın kısmı şiş ve hafif sarkık olan balıklar dişi, yassı ve sert olanlar ise erkektir. Karın yapısından cinsiyetin belirlenemediği durumlarda masa lambası ile aydınlatma yöntemi kullanılabilir.

Pelvik (karın) yüzgeçlerinden başlayarak hemen ve ürogenital açıklığa yakın bir yere birkaç kez hafif basınç uygulanır. Balık tamamen olgunsa, sıvı ve hafif beyaz süt genellikle ürogenital açıklıktan dışarı akar. Süt gelmezse bu balıklar ya olgunlaşmamış ya da kullanılmış süttür ve yumurtaları dölemek için kullanılmazlar.

Dişilerin olgunluğu, sağım veya katater ile manuel olarak kontrol edilebilir. Olgun dişilerde, karın bölgesine hafifçe bastırıldığında yumurtalar genital açıklıktan kolayca çıkarılır. Balık olgunsa hemen sağılmalıdır. Henüz tam olgunlaşmamış dişilerde, karına çok bastırılrsa bile yumurta çıkmayabilir. Balıktan yumurta gelmezse katater ile oosit örneği alınır; 50 cm uzunluğunda, ince polietilen boru (0,7 mm ve 1,5 mm çapında). Polietilen tüp, yaklaşık 30 cm veya direnç hissedilene kadar genital açıklığa nazikçe sokulur. Oosit örnekleri ağız sifonu ile tüpe emilir ve ardından kanül geri çekilir. Kanülden oosit örneği almak için kanülün bir ucuna 1 ml'lik iğneli enjektör yerleştirilir ve iyice sıkılır. Örnek, şırınga ile Turbot Ringers solüsyonu ile doldurulmuş şişelere üflenir ve mikroskop altında incelenir.

Erkeklerde sperm aktivitesi mikroskop altında 100 büyütme ile incelenir. Bu amaçla önce lam üzerine bir damla deniz suyu konur, ardından üzerine bir miktar süt ilave edilerek mikroskopta incelenir. Spermin normal canlılığı, deniz suyunu sürüye karıştırdıktan sonra amipi kırbaçlamak gibi bir hareketle belirlenir.

Oosit çapını ölçmek için bazı yumurtalar slayt üzerine yerleştirilir. Ölçüm mikroskop altında 40 büyütme ile yapılabilir. Oosit çapı 400 mm'den (n = 100) büyükse, balık yumurtlama için kullanılabilir. 400 mm'den (n = 100) küçükse, bu erginler henüz yumurta toplamada kullanılamazlar ancak anaç olarak muhafaza edilirler.



Olgunlaştırma tanklarında tuzluluk %015-18 seviyelerinde tutulmalı ve sıcaklık kontrol edilmelidir. Olgunlaştırma tankı 1x2x0.5 m boyutlarında FRP'den imal edilmiş ve ortasından bölümlere ayrılmıştır. Bu tanklardan 4'ü proje kuluçkahanesinde, 2'si ise 1x1x0.5 m boyutlarında adaptasyon için kullanılabilir. Bu tankların bulunduğu bölmedeki ışık şiddeti floresan lambalar kullanılarak 100 lux civarında kontrol edilir ancak gün ışığı etkisi altındadır. Uygun su değişim oranı günlük yaklaşık %900 olup havalandırma (4 l/dk x 1 hava taşı/m-) sağlanmaktadır. Üreme döneminde sıcaklık titanyum ısıtıcılar (1kw) kullanılarak 1 °C'de tutulur. İlk olarak erginler yaklaşık 1 gün içerisinde doğal deniz suyu sıcaklığından 15°C'ye kadar olan adaptasyon tanklarına (1x1x0.5 m) alınır ve olgunlaşma tanklarına aktarılır. Balıklar, m²'de 2-4 balık olacak şekilde (bireysel ağırlık 2-7 kg) olgunlaştırma tanklarında stoklanabilir. Balığı fiziksel stresten korumak için aşırı stoklamadan kaçınılmalıdır. Olgunlaştırma tanklarında ölü yumurtaların çürümesi sonucu su kalitesinin bozulmasını önlemek için tank dipleri günlük olarak sifon ile temizlenir. İstenilen su kalitesini korumak için yumurtlama döneminde balıklar beslenmez.

2.3.8.3. Yapay dölleme

İnsan koryonik gonadotropin (HCG) ve Beyaz somon hipofiz bezi (WSPG - Somon hipofiz) seramik bir kapta iyice karıştırılır ve homojenize edilir. Hazırlanan hormon şırınga ile çekilir ve hemen balığa enjekte edilir.

5 mg Lüteinizan Hormon - Serbest Bırakan Hormon analogu (LHRH-a: Lüteinizan hormon salgılayan hormon türevi) seramik bir kapta 1 ml %60 etanol ile karıştırılır ve ardından 625 mg kolesterol ilave edilerek tekrar iyice karıştırılır. Hazırlanan karışım alüminyum folyo ile ve bir gün oda sıcaklığında bırakılır. Ertesi gün 125 mg kakao yağı eklenir ve iyice karıştırılır. Hazırlanan hormon pelet kalıbı kullanılarak 30 mg'lık pelet haline getirilir. Her pelet 200 mg LHRH-a hormonu içerir. Peletlenen hormon cam bir şişeye konularak -20°C'de kullanılıncaya kadar dondurucuda saklanır.

Hormon enjeksiyonu sadece oosit çapı 400 mm'den büyük olan olgun erkek ve dişilere uygulanabilir. Erkeklerde hormon dozu 500 IU HCG/kg canlı ağırlık, dişilerde 7 mg WSPG: 100 mg pelet LHRH/kg canlı ağırlık yeterlidir. Enjeksiyon, 18 numaralı iğne kullanılarak 10 ml'lik bir enjektör ile yapılır. Hormon, balığın sırt yüzgeci yakınından kas içine enjekte edilir. Bu amaçla, LHRH-a'nın pelet formu, metal bir tüp kullanılarak sırt yüzgeci yakınına kas içine sokulur.

Önce balıklar olgunlaşma tanklarından alınır ve vücutları tatlı su ile yıkanarak yapışkan tuzlardan arındırılır. Sağılacak balıklar sağım masasına konulur ve vücutları bir havlu ile dikkatlice silinir. Daha sonra balığın ürogenital ve genital açıklığı temizlenerek idrar vs. dışarı atılır. Balığın çırpılmaması için başı bir havlu ile kapatılır. Anestezi gerekli değildir.

Sperm yumurtadan daha uzun süre saklanabildiğinden erkekler dişilerden önce sağılır. Karın üzerine ürogenital açıklığa bastırılarak süt veya meni toplanır. Süt 1,5 mm çapındaki silikon tüp içerisinde şırınga ile toplanır ve döllenmeye kadar buz kutusunda saklanır. Ortalama 1 kg balık 1.3 ml süt verebilir.

Yumurta almak için karın hafifçe bastırılır. Yumurta ile kan gelirse sağım durdurulmalıdır. Yumurtlama 2-10 gün içinde gerçekleşir. Yumurtlamanın gerçekleştiğini anlamak için dişiler



zaman zaman karınlarını ovalayarak kontrol edilmeli ve ilk yumurtlamadan sonra yumurtalar günlük olarak sağılabilir. Olgun ve olgunlaşan balıkların yumurtlaması ortalama 7-13 gün içinde sona erer. Ortalama olarak bir kg balığa 300000-510000 yumurta alınabilir.

Denizden yakalanan olgun erkeklerden elde edilen sütün yetersiz miktarda olması bazen yapay üreme için sorun yaratabilir. Kriyoprezervasyon (ultra soğuk koruma) ile tutulan spermilerin döllenme oranı yüksektir ve bu soruna çözüm olarak pratik bir yöntem olabilir.

Kuru plastik kaptta (0,6 l) sağılan kalkan balığı yumurtalarının suni döllenmesi için kuru yöntem kullanılmaktadır. Sağılan yumurtaların üzerine sperm eklenir ve tüy yardımı ile karıştırılır. 400 gr yumurta için ideal sperm miktarı 1 ml'dir. Bir gram yumurta kütlesi yaklaşık 900 yumurta içerir. Daha sonra döllenme oranını artırmak için biraz deniz suyu eklenir. Yumurtalar kaptta yaklaşık 10 dakika tutulur, bu da spermin döllenmeyi sürdürebileceği süreye eşittir.

Kuluçka anaçlarının geliştirilmesindeki temel amaç, kuluçkahane üretiminde sürekliliği sağlamak, kaliteli gametler elde etmek ve yumurtlama süresini kontrol etmektir. Cinsiyet ayrımından sonra, büyüme ve yem değerlendirme oranlarını belirlemek için balıkların vücut ağırlığı ve boyları ölçülür, kaydedilir. Ortalama ağırlığı 2,5 kg olan 3-4 yaşındaki balıklar için ilk stok yoğunluğu 2-3 kg/m² (m² başına yaklaşık 1 yetişkin), 2 yaşındaki balıklar için 5-6 kg/m²'dir. Cinsiyet (erkek-dişi) oranı eşittir (1:1).

Dondurulmuş mezgit ve diğer beyaz balık etleri anaç yemlerine verilebilir. Yem balıkları erginlerinin büyüklüğüne göre 1-2 parçaya ayrılarak erimesi beklenmeden verilir. Balık doyuncaya kadar parçalar tek tek beslenerek yemleme yapılmalıdır. 3-4 yaş balıklar haftada 2-3 defaya kadar, 1-2 yaş balıklar ise her sabah bir defa yemlenir. Dondurulmuş mezgitin yem olarak değerlendirilmesi 3 ila 7'dir.

Damızlık stok ünitesi olarak 3 x 20 m³ beton dış tank, 2 x 12 m³ fiber iç tank ve daha küçük (13 x 3-4 m³) fiber tanklar kalkan yetiştiriciliğinde araştırma amaçlı kullanılmıştır. Fiber tankların çapı 2-4 m, derinliği 1 m, beton tankların çapı 5 m, derinliği 0.9 m'dir.

Karadeniz'de deniz suyunun sıcaklığı 8°C ile 24°C arasında değişmektedir. Tuzluluk %15-18 civarındadır. Ekonomik nedenlerle, beton dış tanklara kaba filtrelenmiş deniz suyu verilirken, iç tanklara daha iyi filtrelenmiş ve sterilize edilmiş deniz suyu sağlanır.

Dış mekan tankları, güneş ışığının tankta yosun oluşumunu önlemek için bir çatı olarak kapatılmıştır. Tanklardaki ışık düşük (20-200 lux) olmalıdır. Su sıcaklığı yaz aylarında 17 °C'nin altında olacak şekilde kontrol edilmelidir. Bu sıcaklık, 40-50 m derinlikten alınan soğuk su ile 15 m derinlikten alınan ılık su karıştırılarak düzenlenebilir. Tanklardaki su değişim oranı %1000 yani günde 10 defa olmalıdır. Ayrıca her 10 m² alana 2 adet hava taşı olacak şekilde havalandırma sistemi bağlanmalıdır.

Su sıcaklığı ve fotoperiyot (gün uzunluğu) gibi çevre koşullarının kontrol edilmesi gerektiğinde fiber iç tanklar kullanılmaktadır. Bu tanklarda kontrollü aydınlatma (200lux) için tankların üst ortasına floresan lambalar (40 watt x 2) asılır. Ayrıca, su sıcaklığını kontrol etmek için anaç tankları ile bağlantılı olan biyolojik filtre tanklarına ısıtma sistemi kurulmuştur.



Hastalıklar üreme amacıyla kullanılacak yetişkin balıklar için ciddi problemler yaratabilir. Hasta bir balığın tipik belirtileri iştahsızlık ve dengesiz yüzme davranışıdır. Bu tür davranışlar görüldüğünde balıklarda hemen parazit kontrolü yapılmalıdır. Bakteriyel hastalıkların belirtileri iştahsızlık ve yem alımının azalmasıdır. Bu gibi durumlarda deri ve solungaç artıkları çıkarılır ve varsa lezyon veya diğer problemler gözden geçirilir. Parazitlerden ve bakteriyel enfeksiyonlardan kurtulmak için banyo tedavisi uygulanabilir. Önce tanka gelen su kapatılır ardından tank su seviyesi 30 cm'ye düşürülür ancak yeterli havalandırma sağlanır (12 l/dak x 2 hava taşı / 10 m²). Başka bir tedavi yem ile yapılabilir. Bu amaçla ağır şekilde enfekte olmuş balıklar sağlıklı stoktan ayrılır. Tanka gelen su miktarı artırılır. Tanktaki su hacmi, normal yetiştirme koşullarına benzer bir seviyede tutulur. Balık enfeksiyonları için aşağıdaki tedaviler kullanılabilir;

- Parazit enfeksiyonları için (örn. Tri-chodina, Ichtyobodo, Scuticiliata ve Nematoda)
Tedavi: 100-150 ppm formaldehit + 0,5 ppm bakır sülfat (1 saat ilaçlı banyo)
- Bakteriyel enfeksiyonlar için (örn. vibrio sp. ve Aeromonas spp.)
Tedavi: Yem veya ilaçlı banyo ile karıştırılmış antibiyotikler.

antibiyotikler:

- 1) Oksitetrasiklin (Oksitetrasiklin - OTC), 50-75 mg/kg balık ağırlığı, yemle karıştırılarak veya 10 ppm, 1-2 saat ilaçlı banyo.
- 2) Oksolinik (Oksolinik) asit, yem ile birlikte 25-50 mg/kg balık ağırlığı.
- 3) Enroflosasin (Enrofloxacin), yem veya enjeksiyon ile 10 mg/kg balık ağırlığı.

2.3.8.4. Larva üretimi

Yumurta kalitesinin yüksek seviyede tutulması açısından yumurtanın doğru şekilde kuluçkalanması son derece önemlidir. Bunun için tüm kuluçka dönemi boyunca kullanılan malzemelerin temizliği ve dezenfeksiyonu, filtrelenmiş ve UV ile sterilize edilmiş deniz suyu kullanımı ve suyun fiziko-kimyasal parametrelerinin günlük olarak izlenmesi esastır.

Kuluçkalar yumurtaları yerleştirmeden önce dezenfekte edilir. Dezenfeksiyon için inkübatörler deterjanla normal temizlikten sonra çeşme suyunda bekletilir ve 200 ppm (%12) klor ilave edilerek bir günden fazla beklenir. Daha sonra kloru uzaklaştırmak için havalandırma başlatılmış ve birkaç saat çalıştırılmıştır. Kullanımdan önce kuluçka makinesindeki klorlu su boşaltılır, birkaç kez çeşme suyu ve birkaç kez deniz suyu ile yıkanır. Ölçüm silindiri, tüp, pipet ve kova gibi diğer ekipmanlar gece boyunca dezenfektan (%10 benzalkonyum; 10ml) içinde tutulur ve kullanımdan önce musluk suyu ile durulanır.

Yumurtalar yoluyla mikrobiyal veya viral kontaminasyonu önlemek için yumurtalar iyot solüsyonu ile dezenfekte edilir. Döllenen bir dakika sonra naylon file kepçe (ağ: 220 µm) ile toplanan yumurtalar kuluçka sıcaklığında su ile yıkanarak kalan sperm, vücut sıvısı ve mukus uzaklaştırılır ve dezenfeksiyon için kovalara aktarılır. 50 ppm PVP iyot [50ml PVS iyot solüsyonu, (Aqua-iodine: Argent Chemical Laboratory) 10 lt deniz suyu ile seyreltilmiş] dezenfeksiyon için kullanılabilir. 5 dakika hafif havalandırma uygulanarak yapılır. Bu sürenin



sonunda yumurtalar kuluçka suyu ile iyotu uzaklaştırmak için dikkatlice yıkanır ve kuluçka tanklarına aktarılır ve 0,6 l/dk civarında havalandırılır.

Yumurta miktarına göre uygun hacimde kuluçka makineleri kullanılır. Bunlar konik tabanlı silindirik tanklardır ve merkezi drenajı tabana yerleştirilmiş bir süzgeç ile sağlanır. Drenaj borusunun konumu kontrol edilerek tanktaki su hacmi istenilen seviyede tutulur. Drenaj sistemindeki gider PVC borudan (3 cm çapında) yapılmıştır. Boru, su değişimi sırasında yumurta kaybını önlemek için bir polietilen ağ (ağ boyutu: 8 mm) ve plankton ağ (ağ boyutu: 520  m) ile çevrilidir. Kuluçka suyu 1 m'ye kadar szldkten sonra UV sterilizasyonuna tabi tutulur. Kuluçka tankındaki su değişim oranı günde %2000 (20 defa) olacak şekilde ayarlanmalıdır. Stoklama yoğunluğu yaklaşık 2000 yumurta/l'dir. Su sıcaklığı yaklaşık 0,6 l/dk havalandırma ile 15  C'de tutulur ve yumurtaların su sütununda asılı kalması sağlanır. Daha güçlü havalandırma veya daha yüksek su değişim oranı, yumurtaların tank duvarlarına veya merkeze yerleştirilen szgee çarparak zarar görmesine neden olabilir. Kuluçka tankının ışık şiddeti (gündüz-gece) doğal koşullarda olduğu gibi aynı olup, gündüz 100 lux civarındadır.

Döllenmiş yumurtalar şeffaf, küresel ve pelajiktir. Yapışkan değildirler, kabuk üzerinde özel bir yapı yoktur, tek damla yağ içerirler ve dar perivitellin boşluğuna sahiptirler. Çapları 1.08-1.21 mm arasında değişmektedir. Kuluçka yumurtaları, döllenmeden yaklaşık 110 saat sonra 14-15  C'de gerçekleşir.

Döllenme oranı, yumurtalar 4. hücre bölünmesi aşamasındayken 15  C'de döllenmeden 3 saat sonra tahmin edilebilir. Döllenme oranını ve toplam yumurta sayısını tahmin etmek için hafif havalandırılmış kuluçka tankının farklı kısımlarından beherden 3 defa 50 ml numune alınır. Yumurta rnekleri mikroskop altında incelenir ve döllenmiş yumurtalar ve toplam yumurtalar sayılır. Döllenme oranı ve kuluçka 3 örnekten alınan ortalama değerler kullanılarak hesaplanır.

Tanktaki su hacmine göre toplam yumurta miktarı aşağıdaki denklemler kullanılarak hesaplanır:

Ortalama döllenmiş yumurta sayısı= Döllenme Oranı x %100/Ortalama toplam yumurta miktarı

Ortalama toplam yumurta sayısı = Numunedeki yumurta sayısı x kuluçka tankının su hacmi / Numune hacmi (ml)

Çoğu zaman, dibine çöken beyaz yumurtalar, aralarında birkaç canlı yumurta olmasına rağmen 'l' dr. Sağlıklı yumurtalar su yüzeyinde veya su sütununda yüzer. Kuluçka tankında bakteri ve protozoa artışına neden olarak su kalitesini bozdukları için l yumurtaların uzaklaştırılması gerekir. Bunun için havalandırma ve su girişi birkaç dakika kapatılır ve dibe çöktükten sonra sifonlanarak l yumurtalar toplanır.

ıkan larva miktarı ile elde edilen toplam yumurta sayısı oranlanarak kuluçka oranı belirlenir. Larva sayısının tahmini için, yavaş havalandırılan kuluçka tankının farklı bölümlerinden 3 adet yumurta (her biri 50 ml) alınır. Örneklerdeki larvalar bir stereo mikroskop kullanılarak sayılır. İnkbatrdeki toplam larva sayısı (TNL), numunelerden elde edilen ortalama larva sayısı ve kuluçka makinesinin su hacmi kullanılarak tahmin edilir:



$TNL = \text{Numunelerdeki ortalama larva sayısı} \times \text{kuluçka tankındaki su hacmi} / \text{numune hacmi}$
(50ml)

$\text{Kuluçka oranı (\%)} = \text{TLS} \times 100 / \text{Toplam yumurta sayısı}$

Karadeniz kalkanı, larvadan yavruya geçiş aşaması olan metamorfoz sırasında morfolojik olarak önemli değişiklikler gösterir. Deforme ve anormal pigmentasyona sahip balıklar üretimin önemli bir bölümünü oluştursa da yavruların ticari değerini düşürmektedir. Bu nedenle bu türün yetiştiriciliğinin levrek yetiştiriciliğine göre çok daha zor, çipura yetiştiriciliğine göre ise biraz daha zor olduğu düşünülmektedir. Doğru beslenme, ekolojik, fizyolojik ve patolojik bilgilere dayalı yetiştirme, daha pratik beceriler gerektirir.

16-19°C su sıcaklığında 70 günlük büyüme döneminde uzaklaştırılan larvaların morfolojik gelişimi ve davranışları. Kalkan larvalarının büyümesi üç aşamadan oluşur:

- Prelarval dönem: Bu larva evresi, yumurtadan çıktıktan sonra 0-2 gün sürer. Yumurta kesesi ve yağ damlası olan larvalar simetriktir. Yumurtadan yeni çıkan larvaların ortalama toplam uzunluğu 2,5 mm'dir. Gözler henüz renklenmemiştir, ağız açılmamıştır ve anüs oluşmamıştır. Tüketimine bağlı olarak larvalar hızla büyür. Ancak bu süre zarfında herhangi bir beslenme davranışı gözlenmez. Göğüs yüzgeçleri henüz görünmüyor. Larvalar su yüzeyinin yakınında baş aşağı asılıdır.
- Larva sonrası dönem: Üçüncü gün (yumurtadan çıktıktan sonraki 3. ve 29. günler arasında) larvaların gözleri renklendi; ağız (0,15 mm genişliğinde) ve anüsleri açılır. Larva büyüdükçe ağız genişliği artar. Ağızın açılması ile 4. günde ilk yem alımı başlar. 5. günde pektoral yüzgeçler belirir. 7. günde yassı olan sindirim sistemi genişlemeye ve kıvrılmaya başlar. 10. günde pektoral yüzgeçler iyi gelişir, salınım ve kuyruk hareketleri güçlenir ve larvalar bazen akıntıya karşı yüzer. İleri geri sürükleyerek önceki konumlarını alırlar. 12. günde, larvalar S şekli alır, sonra aniden düzleşir ve organizmayı (rotiferler) yakalamak için bir ok gibi ileri sıçrar. Aktif yem alımı bu aşamada başlar. Yüzgeç ışınlarının gelişimi 13. günde başlar. 20. günde kuyruk (kuyruk) yüzgeç ışınları tamamlanır. 25. günde dorsal ve anal yüzgeç ışınları yapılıdır. Bu tipte yaygın olmasa da 25. günden sonra büyük larvaların küçüklerle saldırdığı (yamyamlık) görülebilir.
- Metamorfoz evresi (30-70 gün arası; larvadan yavru evreye geçiş): Balık asimetrik şekil alır ve göz göçü başlar. Buna göre balıklar tankın dibine yerleşir. 51. günde pektoral yüzgeçteki ışın sayısının erişkin bireylerde olduğu gibi tamamlandığı gözlenir. Bu aşamada (30-70. günler) balıkların çoğu yatay ve eğik (45° açıyla dikey) konumda su yüzeyine yakın yüzer. Larvalar, 40-42 gün arasındaki metamorfoz sırasında 21°C su sıcaklığında 20 mm toplam uzunluğa ulaşır.

2.3.8.5. Tanklar ve ekipman

Tüm tanklar kapalı bir alana yerleştirilmiştir. Tank içerisindeki su akışı önemli olduğu için tankların şekilleri istenilen amaca göre yuvarlak, kare ve elips şeklinde olabilmektedir. Kullanılan larva yetiştirme tanklarının hacimleri 2 ile 5 m³ arasında değişmekte olup, derinlikleri yaklaşık 0.75 m'dir.



Tanklar havalandırma sistemi ile donatılmalıdır. Larva yetiştiriciliğinde suyun havalandırılması ve sirkülasyonu dikkat edilmesi gereken en önemli faktörlerdir. Havalandırma ve su sirkülasyonu genellikle iyi tasarlanmış bir ünite tarafından aynı anda gerçekleştirilir. Pratik olarak su, hafif veya orta, 5 cm uzunluğunda ve 3 cm çapında birkaç hava taşı (2,5 l/dak) ile havalandırılır. Bu uygulama daha az hava taşı ile şiddetli havalandırmaya tercih edilebilir (metrekareye 2-3 adet).

2.3.8.6. Su kalitesi

Su, 5 µm'lik bir filtreden süzülür ve ardından uygun larva üreme koşullarının sağlanması için bir UV lambası ile sterilize edilir. Larva tanklarına yerleştirilen ısıtma sistemleri ile su sıcaklığı 18-21°C civarında tutulur.

2.3.8.7. Aydınlatma

Aydınlatma, larvaların beslenmesi sırasında en önemli faktörlerden biridir. Işık miktarından az ya da çok kaçınılmalıdır. Tesis 08:00 ile 19:00 saatleri arasında 200-500 lux yoğunlukta floresan lambalarla aydınlatılmakta ancak direkt güneş ışığından kaçınılmalıdır.

2.3.8.8. Yetiştirme tanklarında stoklama yoğunluğu

Yumurta veya larvaların üreme tanklarına ilk stoklanma yoğunluğu yaklaşık 20000-30000 adet/m² olarak yapılır. Yumurtaların döllenme oranı düşük olduğunda tüm parti yok olur.

Yumurtaları veya yumurtadan yeni çıkmış larvaları yetiştirme tanklarına transfer etmeden önce, yetiştirme tankındaki suyun sıcaklığı kuluçka suyu sıcaklığı ile aynı derecede ayarlanır. Nakil işleminden önce yumurta veya yeni çıkmış larvaların bulunduğu kuluçka tankı kesilerek diğer atıklar hasarlı ve gelişmemiş yumurta ve larvalarla birlikte konik kuluçka makinesinin dibine bırakılır. Sağlıklı yumurtalar ve larvalar yüzeye yakın yüzer. Tankın dibine çöken gelişmemiş yumurta ve atık maddeler, kuluçka tankının tabanına bağlanan hortum vasıtasıyla veya sifonlanarak dışarı atılır. Kuluçka tankında kalan sağlıklı yumurta ve larvalar sterilize edilmiş litrelik beherlerle su yüzeyinden toplanır.

Raf, 10-15 l steril kovalar ile yetiştirme tanklarına nazikçe aktarılır.

2.3.8.9. Larvaları beslenmesi

Larvaların beslenmesinde üç çeşit yem kullanılır: rotifer (*B. plicatilis*), *Artemia nauplii* ve suni yem.

Üçüncü gün larvanın ağı açıldığında üreme tanklarına zenginleştirilmiş rotiferler (*B. plicatilis*) verilmeye başlanır. Rotiferler beher ile larva tanklarına yavaş yavaş ilave edilir. Tanklardaki rotifer yoğunluğu larvaların evresine göre değişmekte ve 2-5 rotifer/ml arasında tutulmaktadır. Tanktaki rotiferlerin yoğunluğu günde iki kez 10:00 ve 14:00 saatlerinde kontrol edilir ve yoğunluk istenilen değerin altına düştüğünde gerektiği kadar rotifer eklenir.

Larva yetiştirme tanklarındaki yeşil alg (*Nanocloropsis*) yoğunluğu 0,5x10⁶ hücre/ml civarında tutulur. Bu yeşil algler, rotiferleri beslemek, şeffaf rotiferlerin larvalar tarafından



daha kolay bertaraf edilmesini sağlamak (arka plan oluşturmak) ve larvaların tank içinde homojen dağılımını sağlamak amacıyla üreme tanklarına ilave edilir.

Yumurtadan yeni çıkan *Artemia nauplii* yumurtadan çıktıktan 12-15 gün sonra kalkan balığı larvalarına verilir. 16. ve 17. günlerde larvalar yeni açılmış *Artemia* (*nauplii*) ile zenginleştirilmiş (bir günlük) *Artemia* (*metanauplii*) ile beslenir. 18-40. günler arasında sadece zenginleştirilmiş *Artemia* verilir. Larvalara verilen *Artemia* (*metanauplii*) yoğunluğu, larvaların tüketimine bağlı olarak 0,2 birey/ml'den 0,4 birey/ml'ye çıkarılmaktadır. *Artemia* larvaları genellikle iki saat içinde tüketilir.

Larvalar için yapay yem olarak mikropartiküller veya mikro yemler geliştirilmiştir. 20. günde larvalara mikro yem vermeye başlanabilir. Larvalar çevrede rotifer veya *Artemia* gibi canlı besinlerle birlikte bulduklarında canlı yemi tercih ederler. Sonuç olarak, larvaları yapay gıdalara alıştırmak çok zordur. Bu nedenle larvaların canlı yemle fazla beslenmemesi önerilir. Öte yandan, mikro yemle aşırı besleme su kalitesini etkileyebilir. Bu nedenle mikro beslemeler de uygun miktarlarda kullanılmalıdır. Mikro yem seçimi yapılırken öncelikle yemin kalitesi göz önünde bulundurulmalıdır çünkü yemin kalitesi larvaların hayatta kalma oranını ve büyümesini etkiler. Larvalara verilen mikro yem aşağıdaki şartları sağlamalıdır:

- Larvaların besin ihtiyaçlarını karşılamalıdır.
- Su kolonunda birkaç dakika asılı kalabilmelidir.
- Besinler suda hemen çözülmemelidir. Peletleyici besinlerin suya geçişini engellememelidir.
- Suda çabuk dağılmamalı.

Mikro beslemeler, üretim süreçlerindeki ve özelliklerindeki farklılıklara göre üç gruba ayrılabilir.

- mikrokapsüllü besleme (MEF),
- mikro bağlı (mikro bağlı) besleme (MBF) ve
- mikro kaplamalı (mikro kaplamalı) yemler (MCF)

Kalkan larvaları, gelişimlerinin ilk aşamalarında su sıcaklığındaki değişikliklere daha duyarlıdır. Bu nedenle kuluçka tankındaki su sıcaklığı, yumurta veya yumurtadan yeni çıkmış larvaların transferi sırasında üreme tankındaki su sıcaklığı ile aynı olmalıdır. Aktarımdan sonra yetiştirme tankındaki suyun sıcaklığı dört gün içinde kademeli olarak 15 °C'den 18 °C'ye ve ardından 21 °C'ye yükseltilir.

Yetiştirme tanklarında ilk 3 gün su değişimi yapılmaz. 4. günde, yeterli rotifer yoğunluğunu korumak ve su kalitesinin bozulmasını önlemek için %30 su değişimi başlatılır. Su değişimi, tanka giren su kadar kullanılan suyun drenaj sisteminden dışarı akmasına izin verilerek sağlanır. 10. günde su değişim hızı kademeli olarak 3 kez artırılır.

Su tahliyesinde, tankın ortasına dikey olarak yerleştirilmiş perforasyonlu 200 mm çapında PVC boru kullanılmaktadır. Bu borunun üzerine larvaların kaçmasını önlemek için larvanın boyutuna göre uygun göz açıklığına sahip polietilen ağdan yapılmış bir kılıf yerleştirilir. Borunun bir ucuna spiral esnek bir hortum takılır. Hortumun diğer ucu tankın dış kenarına



bağlanır ve tanktaki su seviyesini kontrol etmek için kullanılır. Larva boyları ile ağ göz açıklığı arasındaki ilişki artırılabilir. İlk gelişim dönemlerinde uzaklaştırılan larvaların yüzme fonksiyonları tam olarak gelişmediğinden, tank içindeki su hareketini minimumda tutmak önemlidir. Larvalar aktif yüzücüler olmadıkları için akıntıya karşı yüzemezler ve polietilen ağ yüzeyine hapsolurler ve bunun sonucunda toplu ölümler gözlemlenebilir.

Tank tabanı 5. günden itibaren günlük olarak temizlenir. Uygun ekipman ile tankın dibinde biriken ölü larvalar, yem artıkları, dışkıları ve diğer organik atıklar sifonlanarak uzaklaştırılır. Tankın dibinde biriken atık organik maddelerin hastalık etkenleri için uygun bir ortam oluşturabileceğine inanılmaktadır. Tank tabanı temizliği için kullanılan ekipman, 20 mm çapındaki PVC borunun emiş ucuna T şeklinde bir kapak, diğer ucuna ise 25 mm çapında spiral hortum bağlanarak hazırlanabilir. Emme ucuna bir parça sünger takılarak zemin daha etkin bir şekilde temizlenir. Sifonlama işlemi sırasında havalandırma kesilir ve tankın dibinde biriken organik maddelerin su ile karışmamasına ve yere yakın yüzen larvaların yıkanmamasına özen gösterilir. Sifon hortumunun serbest ucu, tankın dışında 70 l'lik plastik kovalarda tutulur, böylece ölü ve kaçan canlı larvalar da toplanır.

Su yüzeyindeki köpüklerin ve yağın temizlenmesi çok önemlidir. Su yüzeyindeki rotifer kabukları, yağ filmi ve protein kaynaklı organik atıkların uzaklaştırılması günlük yapılması gereken önemli işlerden biridir. Bu tip temizleme işlemi, hava ve su yüzeyi arasındaki oksijen alışverişini arttırmak ve bakteri üremesine neden olan atık maddeleri uzaklaştırmak için faydalıdır ve ayrıca hava kesesinin şişmesi için önemli olan ilk havanın yutulmasını kolaylaştırır. Öte yandan, canlı yemlerin yağlı emülsiyonlarla zenginleştirilmesi nedeniyle su yüzeyi yağ tabakaları ile kaplanabilir. Son zamanlarda hava jetli ve yüzer yağ toplayıcılar kullanılarak bu yağlı maddeler toplanmakta ve hava kesesinin şişirme oranı başarılı bir şekilde artırılmaya çalışılmaktadır. Tanktaki aşırı su turbülansı veya çalkantısı da larvalarda kesenin şişmesini engeller ve iskelet bozukluklarına neden olur. Bu istenmeyen turbülansı önlemek için tankın her su girişine su dağıtıcı veya sebillerin yerleştirilmesi tavsiye edilir. Bu difüzörler PVC borudan ve borunun ucuna takılan ince ağı polietilen ağdan yapılmıştır. Bu sayede hem tanka düşük turbülansla su girmesi hem de tanktaki su sıcaklığındaki ani değişimlerin önüne geçilmiş olur. Ayrıca tanka gelen tatlı suyun, yanlışlıkla larvalar tarafından yutulması halinde ölüme neden olabilecek hava kabarcıklarının oluşmasını önlemek için tank girişinde 200 mm çapında PVC borudan yapılmış difüzörlerden geçirilmesi tavsiye edilir.

Hayatta kalma oranının belirlenmesi, larvalar suda homojen olarak dağıldığında karanlık ortamda gerçekleştirilir. Su kolonu numune alma ekipmanı ile tankın çeşitli noktalarından larva numuneleri alınır; yani 1.5 m uzunluğunda ve 50 mm çapında PVC borunun ucuna global vana takılarak oluşturulur. Tankın beş farklı bölümünden numuneler alınır ve bir kovada toplanır. Numune alma cihazının tankın dibine değmemesi için tabana yakın derinlikten yaklaşık 2-3 lt su alınarak numune alınır. Numune alınan su hacmindeki larva miktarı sayılır, buna göre hacmi bilinen tanktaki toplam larva miktarı tahmin edilir ve başlangıçtaki larva miktarına göre tanktaki hayatta kalma oranı hesaplanabilir.

Hayatta kalma oranı yüksekse, tanktaki yoğunluğu azaltmak için larvalar yeni hazırlanmış birkaç tanka dağıtılır. Bu aktarım pelajik larvaların gündüz sürü oluşturma davranışı sergileyen



kovalara toplanmasıyla yapılır. Pozitif fototaktik larvalar gece veya karanlıkta ışıklandırılmış köşelerde toplandıklarında 50 mm çapında esnek spiral borular ile sifonlanarak aktarılabilir.

Larva üretiminde derecelendirme de önemlidir. Yem verimini artırmak ve yamyamlığı en aza indirmek için balıklar boyutlarına göre ayrılır. Ayıklama, balıksız tanka yerleştirilen naylon veya plastikten yapılmış bir seçici kullanılarak yapılır. Tankın yüzeyinde veya köşelerinde oluşan toplam büyüklükte yaklaşık 20 mm'lik larvalar kovalarla toplanır ve seçiciye boşaltılır. Küçük bireyler seçiciden çıkar ve seçiciden çıkamayan büyük larvalar başka bir tanka aktarılır.

2.3.8.10. Yavru kültürü

Yapay beslemenin adaptasyon ve yavru yetiştirme evresi, larvalar 40-42 günlük olduklarında başlar. Bununla birlikte, larvalar hala stresle başa çıkmaya karşı hassastır. Yavrular kuluçkahanede 100 mm'ye kadar (ticari çiftlikleri pazarlayacak büyüklükte) büyütülür. Yapay besleme uygulaması 40. günden 110. güne kadar devam eder. Araştırma sonuçlarına göre bu 40-110 günlük adaptasyon aşamasında larvaların yaşama oranı %75'in üzerindedir. Hayatta kalma oranının artırılması kuluçkahanede hedeflenen üretim miktarına ulaşmak için gerekli tank hacmi ve işgücünün azaltılmasında avantaj sağlar.

Kalkan larvaları 20 mm uzunluğa ulaştığında ve tankın dibine yerleşmeye başladıklarında tankın hacminden çok taban alanı önem kazanır. Bu nedenle bu aşama için stoklama yoğunluğu hesaplanırken tankın taban alanı dikkate alınır. Larvalar, fiberglas tanklarda ve 0,3-0,5 m derinliğindeki beton havuzlarda büyütülür. Yetiştirmede 5-7 m yüzey alanına sahip yuvarlak, kare veya dikdörtgen tanklar kullanılabilir. Tanklar, su sirkülasyon sistemi ile dibe çöken sudaki atıkları ve tortuları bertaraf edecek şekilde iyi tasarlanmalıdır. Su sirkülasyonunu arttırmak için deniz suyu basit bir PVC difüzör vasıtasıyla tanka verilmelidir. En basit haliyle difüzör PVC borunun ağzı 5 mm'dir. Açıklık kalacak şekilde sıkıştırılıp ısıtılarak yapılabilir. Tank içerisindeki suyun değişimi tank içerisine yerleştirilen iki adet dikey PVC boru ile yapılmaktadır. Dıştaki delikli boru larvaların kaçmasını engellerken, iç delikli boru su seviyesini ayarlar.

Jüvenil tanklar 2 adet/m² olacak şekilde merkeze ve duvara yakın yerleştirilmiş hava taşları ile havalandırılır.

Tanklar 08:00 ile 19:00 saatleri arasında üst kısma yerleştirilen floresan lambalarla aydınlatılmakta ve ışık şiddeti 200-500 lux arasında tutulmaya çalışılmaktadır. Oksijen seviyesi 4 mg/lt'nin altına düşmemelidir.

Balıklar, yavru aşamasında, aşağıdaki nedenlerle küçük boylama tepsileri kullanılarak boyutlandırılır:

- Deforme olmuş ve pigmentasyon bozukluğu olan larvaların uzaklaştırılması,
- Boy gruplaması,
- Larvaların tam stok yoğunluğunun belirlenmesi,
- Tankların temizliğinin sağlanması.

Sadece normal balıklara ayrılmış ve sınıflandırılmış boy grupları kovalı yeni tanklara aktarılır. Boylama, balıklarda strese ve yaralanmalara neden olacağından çok sık yapılmamalıdır.



Stok yoğunluğu az ise yem miktarı da azaltılmalıdır. Stok yoğunluğu balığın büyüklüğüne ve suyun taşıma kapasitesine göre değişir.

20-50 mm, 50-80 mm, 80-100 mm larvalar için stok yoğunlukları sırasıyla 400-500, 250- 300 ve 120-150 larva olarak tavsiye edilir.

Larvalar başlangıçta 0,7-1 mm çapında granül yemlerle beslenir. Balık büyüdükçe granül yem boyutu kademeli olarak artırılır ve pelet yemlere başlanır. Yavru kalkan balığı tarafından tüketilen yem miktarı, yemin partikül veya pelet boyutundan etkilenme eğilimindedir. Çok küçük veya çok büyük yem kullanıldığında tüketim azalır. 20-50 mm büyüklüğündeki balıklar günde 4-6 kez beslenir. Balık boyu 50 mm'yi geçtiğinde öğün sayısı günde 3-4 defaya iner. Larvalar görsel doygunluğa ulaşana kadar beslenir. Bu, yem alım aktivitesinin kesilmesiyle anlaşılabilir. Karadeniz kalkan balığı larvalarının günlük yem tüketimi, 20 mm boyda vücut ağırlığının %4-5'inden başlar ve 100 mm uzunluğa ulaşana kadar kademeli olarak %2-3'e düşürülür.

Kalkan, %55 gibi çok yüksek bir protein seviyesine ihtiyaç duyar. Diğer taraftan balığın yağ ihtiyacı %15'in altındadır. Protein ve yağ kaynağı olarak mezgit unu gibi yüksek kaliteli yem bileşenleri kullanılmaktadır. Ayrıca yemin pH'ının 7.1-7.5 arasında olması tavsiye edilir.

Balık beslemede kullanılan yapay yemler, larvaların yaşamasını, büyümesini ve yem oranını doğrudan etkileyeceği ve dolayısıyla ekonomik gelir sağlayacağı için dikkatli seçilmelidir. Yemi değerlendirirken sadece fiyatı değil kalitesi de göz önünde bulundurulmalıdır. Yem kalitesi, balık yaşama oranı (S), toplam boyda büyüme (GR) ve yem verimlilik oranı (FER) gibi kriterlere göre değerlendirilir:

$$S (\%) = (\text{Mevcut balık sayısı} / \text{Başlangıçtaki balık sayısı}) \times 100$$

$$GR (\text{mm/gün}) = (\text{Toplam uzunluktaki mevcut boyut (mm)} - \text{İlk boyut (mm)}) / \text{dönem (gün sayısı)}$$

$$FER = \text{Tüketilen toplam yem miktarı} / (\text{son ağırlık} - \text{ilk ağırlık})$$

Örneğin ideal çalışma koşullarında S, GR ve FER değerlerinin sırasıyla %90, 1,2 mm/gün üzerinde olması beklenir.

Yavru kalkanın bakımı sırasında suni yem kullanılması ve balık büyüdükçe yem miktarının artması nedeniyle su kalitesinin bozulma olasılığı çok yüksektir. Bu nedenle, bu aşamada su kalitesini iyileştirmek için ve tanklarda sürekli tatlı deniz suyu alımı sağlanmalıdır. Su değişim oranı günde en az 15 kez olmalıdır. Su sıcaklığı ve tuzluluk oranı 18-24 °C ile %0 ile %18 arasında değişmektedir. Ayrıca tankların dibi sabah ve öğleden sonra olmak üzere günde iki kez temizlenmelidir.

2.3.8.11. Büyütme

Yavruların büyümesi, tank bakımı, yem kalitesi ve stoklanan larvaların başlangıç durumundan etkilenir. Normal şartlarda yavru 20 mm'den 100 mm toplam uzunluğa yaklaşık 70 günde ulaşır, bu aşamada yavruların büyümesi lineer gerileme gösterir ve büyüme günlük olarak



izlenebilir. Büyüme, uzunluk, boy ve kilo ölçümlerinin periyodik gözlemleri ile takip edilmelidir. Yavaşlama eğilimi varsa üreme süreci ve balığın durumu kontrol edilmelidir.

Vücut ağırlığı (BW) ve toplam uzunluk (TL) arasındaki ilişki aşağıdaki gibi formüle edilir:

$$BW = 0,008 \times 3,145 TL (r^2 = 0,99) \text{ (BW: vücut ağırlığı, TL: toplam uzunluk)}$$

2.3.8.12. Hasat ve nakliye

50 mm uzunluğa ulaşan yavrular çeşitli tedavilere karşı oldukça dirençlidir. Bu nedenle suyu azaltıldıktan sonra kepçe kullanılarak hasat edilebilirler. Bu aşamada balıklar tekrar normal, anormal ve anormal pigmentli olarak 3 gruba ayrılır.

Hasat ve nakliyeden 24 saat önce balıkların beslenmesi durdurulmalıdır. 50 mm'den küçük balıklar doğrudan taşıma tankına yerleştirilebilir (yaklaşık 1-1.5 m³ kapasiteli), ancak 50 mm'den büyük balıkların tanka sabitlenmiş plastik sepetler içinde tankın içinde dönmesini önleyin taşıma tankına yerleştirilmesi tavsiye edilir.

Kısa veya uzun mesafeli taşımalarda saf oksijen, hava ve soğutma sistemleri ile donatılmış araçlar ve büyük hacimli taşıma tankları kullanılabilir. Taşıma tankındaki su sıcaklığı, hasat suyu sıcaklığından 5°C daha düşük tutulur. Oksijen konsantrasyonu 4 mg/l'nin üzerinde olmalıdır.

Taşıma tankındaki stok yoğunluğu balığın büyüklüğüne göre değişmektedir. Pratik olarak 50 mm boyundaki balıklar 5000 balık/m³ yoğunlukta ve 100 mm toplam boyda 1500 balık/m³ yoğunlukta taşınabilir. Uzun mesafe taşımacılığında ozmotik ve sıcaklık şokuna neden olmadan su değiştirilmelidir. Çiftliğe nihayet ulaşıldığında, nakliye tankının su sıcaklığı, stoklanacak tankın sıcaklığına yakın olmalıdır. Bu amaçla, taşıma kabından bir miktar su boşaltılır ve bunun yerine çiftlik suyuna ilave edilir. Nakledilen balıklar yeni çiftliğe yerleştirildikten sonra birkaç gün beslenmemelidir.

2.3.8.13. Ön Büyütme

Kalkan yetiştiriciliğinde kapalı devre yoğun yetiştirme sistemleri kullanılarak çok başarılı üretim çalışmaları yapılmaktadır. İDE GIDA Çanakkale ilinde kalkan balığı yetiştiriciliği için yenebilir olarak üretilmektedir. Japon araştırmacılarla Merkez Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü'nde (CEFRI)⁷ yürütülen bir proje kapsamında Türkiye'de ilk kez yavru kalkan balığı üretimi başarıyla gerçekleştirildi. 2003 yılında yavrulardan 30000'inin ilk güçlendirme denemesi olarak azalan kalkan stoklarını zenginleştirmek amacıyla doğaya bırakıldığı bildirildi. Yavruların bir kısmı İDE GIDA firmasına satılarak damızlık olarak kullanıldı.

Kalkan yetiştiriciliği konusunda kapalı devrede çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Örneğin İspanya'da bu konuda olumlu çalışmaların olduğu görülmektedir. Bu sistemde tanklarda sıcaklık ve tuzluluk sabit tutularak büyüme süreci kısaltılabilir ve sürekli üretim sağlanabilir. Ayrıca kapalı sistem, küçük bir arazi üzerine kurulacak yapıda büyük miktarlarda balığın yetiştirilmesine olanak sağlar. Örneğin küçük bir alanda 500 ton balığın yetiştirileceği bir

⁷ CEFRI assigned as finfish aquaculture demonstration center by GFCM and may play an important role as training center for the beneficiaries from DACIAT partner countries.



sistem kurmak mümkün. Sistem 49 m'dir. Yuvarlak ama derin yuvarlak bir havuz içerir. Bu yuvarlak havuzun önemli bir kısmı yerden daha derindir. Dışarıdan bakıldığında alçak bir binada çalışıyor izlenimi veriyor.

Kapalı havuzlar 20 cm derinliğinde iki paralel ve sığ kanal şeklindedir. Dairesel yapının dış kısmına dairesel kanal havuzları yapılmıştır. Orta kısımda bir ortam var; yavru balıklar 10 gr'dan 200 gr'a kadar besiyeye tabi tutulur. Diğer 5 metre derinliğindeki gölette ise geliştirme çalışmaları yapılıyor.

Bu sistemde beslemeler otomatik olarak yapılmaktadır. Bina dışında kurulan yem deposundan yemleme süreleri ayarlanarak balığın ağırlığına göre günlük yemler verilir. Hem kanallarda hem de büyük gölette balıklar ihtiyaç duyduklarından biraz daha fazla yem almaya çalışılıyor. Bu sayede geliştirme süresi kısaltılmaya çalışılır. Yemleme robotları havuz üzerine kurulu raylı sistem üzerinde hareket ettirilir ve yemleme otomasyon ile yapılır. Havuzun içi 9 raftan oluşmaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi 150-200 gr'a kadar balıklar kanal bölümünde kalır. Daha sonra 9 kattan oluşan üreme havuzunda bir zemine yerleştirilir. Balıklar 300 grama ulaştığında pnömatik sistemle üst kata çıkarılır. Bu çıkarmada belirli bir boydaki balıklar yerleştirilerek seleksiyona tabi tutulur ve ağırlıklarına göre sınıflandırılabilirler. Balıklar pazarlama boyutuna ulaştığında en üst katta hasat edilir.

Uygun bir filtre temizleme yöntemi ile sudaki organik maddelerin %90'ı ozonizer yardımıyla temizlenir ve elimine edilir. Dipte toplanan atıklar vakumla emilerek arıtma tesisine gönderilir. Su temizliğinde ozonizer, suyun amonyak ve nitritten temizlenmesinde önemli rol oynar. Sistemde yaz için soğutma üniteleri ve kış için ısıtma üniteleri bulunmaktadır. Suyu temizleme sistemi oldukça karmaşıktır. Bu nedenle burada daha fazla ayrıntı verilmeyecektir. Burada vurgulamak istediğimiz nokta, işlemin yapılabileceğidir. Gerektiğinde girişimciler bu konuda daha fazla şey yaparak konuyu detaylı bir şekilde öğrenebileceklerdir. Ana su sorunları oksijen ve amonyak seviyesidir. Tanklarda dolaşan su bir saat içinde değişir. Ancak kullanılan su aynı ve filtrelenmiş. Yoğunluk arttıkça daha fazla kontaminasyon oluşabileceğinden bu konuda dikkatli olunmalıdır. Bu nedenle tamamen bilgisayar kontrollü bir izleme sistemi gereklidir ve ihmal edilmemelidir. Oksijen, nitrit ve amonyak miktarı her an kontrol altındadır ve sistem alarm sistemine bağlıdır. Bazı durumlarda sisteme su ilavesi, kaybedilen suyun takviyesi kadar az olabileceği gibi, belirli bir oranda uygun bir filtre temizleme yöntemi ile sudaki organik maddelerin %90'ı ozonizerin yardımı ile temizlenip elimine edilir. Dipte toplanan atıklar vakumlanarak arıtma tesisine gönderilir. Su temizliğinde ozonizer, suyun amonyak ve nitritten temizlenmesinde önemli rol oynar.

Bu nedenle tamamen bilgisayar kontrollü bir izleme sistemi vardır ve bu ihmal edilmemelidir. Oksijen, nitrit ve amonyak miktarı her an kontrol altındadır ve alarm sistemine bağlıdır. Bazı durumlarda sisteme su eklenmesinin yanı sıra, sadece az miktarda temiz su eklenmesinin yanı sıra kaybedilen suyun tamamlanması da planlanabilir. Bazı sistemlerde normal mevsimlerde günlük su değişimi yarı yarıya kadar olabiliyor. Çok soğuk havalarda dışarıdan su alarak ısıtmak oldukça pahalı olacağından ılık suyu filtre düzeninde kullanmak daha ekonomik olacaktır. Su genellikle tanklara yukarıdan verilir.



Kalkan yetiştiriciliğinde diğer deniz balıklarında olduğu gibi yapay yemler kullanılır ve yem bileşenleri kalkan balığının ihtiyaçlarına göre geliştirilebilir ve başarılı sonuçlar alınabilir.

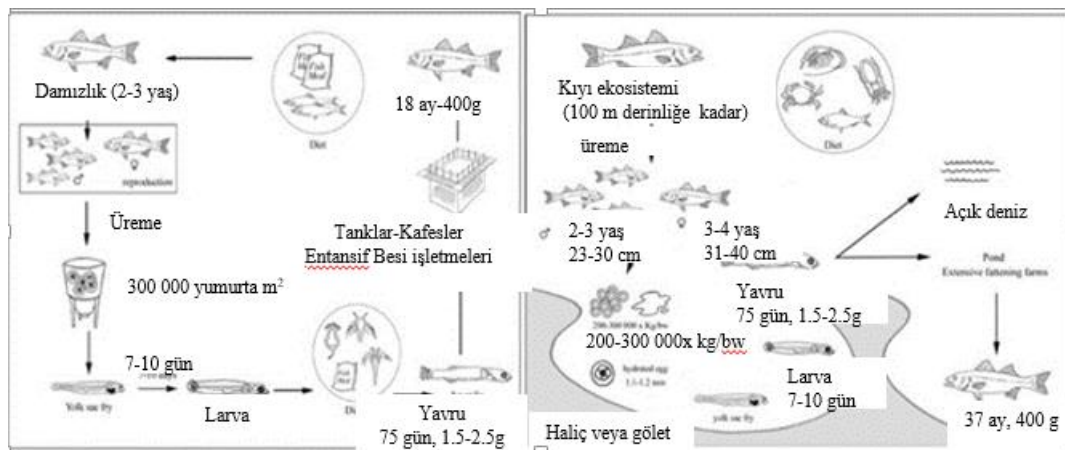
Kalkan balıklarının ağ kafeslerinde yetiştirilmesinden olumlu sonuç alınmadığı için havuzlarda yetiştirilmesi tercih edilmiştir. Dil balığı kültürü gibi diğer dip balıklarında da ağ kafes yetiştiriciliği başarılı değildir (Alpbaz, 2005).

2.3.9. Çipura kültürü

Çipura, ekstansif, yarı entansif veya entansif sistemlerde yetiştirilebilir. Başlangıçta, çiftlik esas olarak genç balıkları yakalamakla ilgileniyordu, ancak şimdi çipura üretiminin çoğu, uzman personel gerektiren teknolojik olarak gelişmiş kuluçkahanelerde üretilen genç balıklardan geliyor.

Hermafroditizm, ebeveynleri uygun şekilde yönetmeyi gerekli kılar. Yetişkin balıklar, güneş ışığına (fotokontrol) ve sıcaklığa maruz kalmalarını kontrol ederek yumurtlamaya hazırlanırlar. Erkek, deniz yüzeyinde yüzen dişinin yumurtalarını döller. Daha sonra toplanır ve 48 saat sonra yumurtadan çıktıkları kuluçka tanklarına taşınırlar. Üç veya dört gün sonra, yavru lökosit keselerini emer ve beslenmeye başlayabilir: önce küçük alg ve zooplankton diyeti, ardından artemia ve son olarak aktif olmayan protein açısından zengin yiyecekler. Ekstansif sistemlerde çipuralar çoğunlukla kefal, levrek ve yılan balığı ile birlikte yetiştirilir ve doğal olarak beslenir. Yarı entansif sistemlerde üreme bölgesi, endüstriyel gıdalarla desteklenen doğal gıdanın mevcudiyetini artırmak için gübrelerle zenginleştirilir. Entansif sistemlerde çipura, karada tanklarda veya üretiminin çoğu için Akdeniz ve Kanarya Adaları'nda denizde kafeslerde bir bileşik şekilde endüstriyel gıda ile ağırlıkları artar.

Çipura ortalama olarak 12 ila 15 ay içerisinde 350 gr pazar büyüklüğüne ulaşır. Çipura yetiştiriciliği döngüsü Şekil 40'ta verilmiştir.



Şekil 40. Damızlıklardan üretilen veya doğadan toplanan larvalardan çipura kültürü

3. Karadeniz'de balık çiftlikleri

DACIAT topraklarında bulunan su ürünleri işletmelerinin listesi sırasıyla Tablo 9, 10, 11 ve 12'de Yunanistan, Romanya, Türkiye ve Ukrayna için verilmiştir.



Tablo 9. Doğu Makedonya ve Trakya Bölgesi'ndeki (Yunanistan) su ürünleri işletmeleri.

İşletme sahibir/Kuruluş	Konum	Alan (Dönüm)	Tür	Kapasite (Ton)
"G.Mpermeridis & Sturgeon Greece Sa"	Kefalari, Doxato Drama	10,7 (10.768)	Mersin balığı	80
"G.Mpermeridis & Sturgeon Greece Sa"	Lake Thisavrou Drama	20	Sazan	87
Soufleris Konstantinos	Vathirema Drama	5	Gökkuşuğu veya Amerikan alabalığı	50
Symvoli Sa	Vathirema Drama	4,68	Gökkuşuğu veya alabalık	40
Thalasselis Nikolaos	Paradise Nestou Kavala	8	Gökkuşuğu veya Amerikan alabalığı	121
Michailidou Maria	Nea Karvali Kavala	39	Çipura, levrek, örihalin türler	120
Sidiropoulos Kyriakos	Nea Karvali Kavala	22	Çipura, levrek, örihalin türler	120
Kirantzi Osman-İsmet Tsaous	Oraio Mykis Xanthi	10	Gökkuşuğu veya Amerikan alabalığı	10
Zampaki Panagiota	Keramoti, Kavala	20	Midye yetiştiriciliği	147
Afentoulis A&X O.E	Keramoti, Kavala	44	Midye yetiştiriciliği	316,575
Mpelezi Dimitra	Keramoti, Kavala	20	Midye yetiştiriciliği	126
Zampaki Panagiota	Keramoti, Kavala	10	Midye yetiştiriciliği	92,4
Tsalkidou Eleni	Keramoti, Kavala	10	Midye yetiştiriciliği	86,4
Afentoulis Athanasios	Agiasma, Kavala	20	Midye yetiştiriciliği	148
Afentoulis Charalambos	Agiasma, Kavala	20	Midye yetiştiriciliği	148
Kalogeropoulos Michalis	Agiasma, Kavala	20	Midye yetiştiriciliği	140
Tsalkidis Aggelos	Agiasma, Kavala	30	Midye yetiştiriciliği	193,2
A.Tsalkidis-K. Parcharidou O.E.	Agiasma, Kavala	30	Midye yetiştiriciliği	168
Tsoutsouli Maria	Agiasma, Kavala	20	Midye yetiştiriciliği	126
Papanikolaou Vasiliki	Agiasma, Kavala	48,12	Midye yetiştiriciliği	441
Alexandridis Iordanis	Iraklitsa Kavala	50	Midye-İstiridye-Tarak-Cydonia-Achivada	328
Paptsiki Frentzel Markou	Bistonik Bay Rodopi	15,5	Midye yetiştiriciliği	86,4
Ostraka Rodopis E.E	Bistonik Bay Rodopi	22,22	Midye yetiştiriciliği	150
Ostraka Rodopis E.E	Bistonik Bay Rodopi	20,26	Midye yetiştiriciliği	158
OstrakokalliergiesVistonikou O.E.	Bistonik Bay Rodopi	23,05	İstiridye-Kydonia-Achivada	120
Alexandridis Georgios	Bistonik Bay Rodopi	20	Midye yetiştiriciliği	158
Alexandridis Ioannis	Bistonik Bay Rodopi	23	İstiridye-Kydonia-Achivada	145
Zampaki Panagiota	Keramoti, Kavala	10	Midye yetiştiriciliği	92,4

Tablo 10. Romanya'nın Güneydoğu Bölgesindeki Su Ürünleri Çiftlikleri

Şirket	İletişim	Konum	Balık türleri
Vector Impex Srl	strauaviorel@yahoo.com +40 745 501 117	Tichilești, Brăila County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller
Omnipesca Srl	+40 21 402 8125; +40 21 402 8123	Cireșu, Brăila County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler, kurbağalar
Gropeneanu Com Srl	gropeneanuarela@yahoo.com +40 239670671	The Great Island Of Brăila, Brăila County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler, kurbağalar
Anghila Impex Sa	anghilaimpex@yahoo.com	Movila Miresii, Brăila County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler, mersin balığı
Agroacva Srl	agroacva2018@gmail.com +40 744526165; +40 733924224;	Tichilești, Brăila County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler, mersin balığı



	+40 749143606		
Domar Com Srl	+40 724204295; +40 741146148	Însurăței, Brăila County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler,
Pescofan Srl	+40 745846549	Însurăței, Brăila County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler,
Malidos Com Srl	+40 239587130	Movila Miresii, Brăila County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler,
Ban Agrotrans Srl	+40 238578275	Vișani, Jirlău And Galbenu Communes, Brăila County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler,
Popalex Com Srl	+40 754399598	Cireșu, Brăila County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler,
Mirclada Com Srl	+40 730619467	Grădiște, Brăila County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler,
Piscicola Farmzāv Srl	Zăvoaia Village, Zăvoaia Commune, Fish farm Point 3, T-88, P-579, Brăila County	Zăvoaia, Brăila County	Aynalı sazan, İsrail sazanı, Gümüş sazanı, kocabaş sazan, ot sazanı, yayın balığı, sudak
Micatis Prod Srl	gropeneanuare@yaho.com +40 239670671; +40 239692726	Frecăței, Brăila County	Aynalı sazan, İsrail sazanı, Gümüş sazanı, kocabaş sazan, Mersin morinası, Rus mersini, Sivruška, bester (mersin morinası+çuka), Kaşık ağızlı mersin balığı, yayın balığı, Turna balığı, Sudak
Întreprindere Individuală Ion Al. Vasile	Șoseaua Brăilei Street No.33, Însurăței, Brăila County	Însurăței, Brăila County	Aynalı sazan, İsrail sazanı, Gümüş sazanı, kocabaş sazan, Ot sazanı, Yayın, Sudak, Rus mersini, Sivruška, Çuka, Sibiry mersin balığı, bester (mersin morinası+çuka), Turna
Anghila Impex Srl	anghilaimpex@yahoo.com +40 239629408; +40 722571626	Movila Miresii, Brăila County	Aynalı sazan, Gökkuşuğu alabalığı, Rus mersini, Sibiry mersin balığı, Sivruška, Çuka ve melezler, Sudak
Esox Prod Srl	+40 727117359; +40 238717216	Amara Village, Balta Albă Commune, Buzău County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Acva Fish Profesional Srl	+40 753635176; +40 760025454	Robeasca, Buzău County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler, Kaşık ağızlı mersin balığı,
Directia Silvică Buzău - Ocolul Silvic Cislău	cislau@buzau.rosilva.ro +40 238 501 620	Calvin, Buzău County	Gökkuşuğu alabalığı, Yerli alabalık
Cris Fishing Srl	zarguzon@gmail.com +40 726 727 542	Biruința Village, Topraisar Commune, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Oxipest & Alex Srl	oxipest2003@gmail.com +40 760662099	Rasova, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Sarda Fish Srl	sardafish2003@gmail.com +40 744 232 142	Bugeac, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller
Blancor Imex Srl	daco_cris_dany@yahoo.com +40 753870996	Corbu, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Dialex Canada Srl	dialexcanada@yahoo.com +40 722545355	Seimeni, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Lac Astacus Srl	office@laculracilor.ro +40 724843846	23 August, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Aquarom Elite Distributions Srl	complexgrup@gmail.com +40 744 565 630	Oltina, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler, mersin balığı
Esox International Srl	george.deala@aol.com +40 722844 776	23 August, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Cosmara Pest Srl	argonautsrl@yahoo.com +40 745 090 971	Tibrinu Village, Seimeni Commune, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler



Asociația De Vânătoare Și Pescuit Iepurașul Cernavodă	oxipest2003@gmail.com +40 760662099	Aliman, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Complex Grup Agro Srl	complexgrup@gmail.com +40 744 565 630	Ostrov, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Gino Impex Srl	andrei.ciobanu@greencounty.ro +40 727 111 938	Mihail Kogălniceanu, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler, mersin balığı, alabalık
Laughserv Construct Srl	office_laugh@yahoo.com +40742 087 708	Medgidia, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Romnațional Srl	office@romnational.ro +40 729 351 445	Peștera, Danube-Black Sea Canal, Constanța County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Arafura Srl	eugendinescu@arafura.ro +40 241512900	Tuzla, Constanța County	Aynalı sazan, İsrail sazanı, Gümüşü sazan, Kocabaş sazan, Ot sazanı
Complex Grup Srl	complexgrup@gmail.com +40 744 565 630	Ostrov, Constanța County	Aynalı Sazan, İsrail sazan, Kadife balığı, çipura, Gümüş sazan, kocabaş sazan, ot sazanı, Mersin morinası, Sivruşka, Çuka, Sibiryia mersin balığı
Rabolus Srl	l_hertea66@yahoo.com +40 722500605	Lipnita, And Oltina Communes, Constanța County	Aynalı Sazan, İsrail sazan, Çipura, Gümüş sazan, Kocabaş sazan, Ot sazanı, Yayın balığı
Danubiu Elite Srl	danubiuelite@gmail.com +40 722 281404	Dunăreni Village, Aliman Commune, Constanța County	Aynalı Sazan, İsrail sazan, Çipura, Tahta balığı, Gümüş sazan, kocabaş sazan, ot sazanı, Tatlısu levreği, Sudak, Yayın, Turna balığı
Rig Service Sa	office@rig-service.com +40 730 230 464	Corbu, Constanța County	Aynalı Sazan, İsrail sazan, Gümüş sazan, kocabaş sazan, ot sazanı, Mersin morinası, Rus mersini, Sivruşka, Çuka, Yayın, Sudak, Yayın, Turna balığı
Florom Srl	nicularion@yahoo.com +40 722 244 681; +40 736 026 180	Ciobanu, Constanța County	Aynalı Sazan, İsrail sazan, Kızılkanaat, Gümüş sazan, kocabaş sazan, ot sazanı, Sudak, Turna balığı, Yayın, Tatlısu levreği
I.C.D.E.A.P.A. Galati	icdeapa@icdeapa.ro +40 236 416914	Galați And Foltesti, Galați County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler, mersin balıkları, Kurbağalar
		Prut, Km. 37, Galați County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller
Central Srl	+40 236460814	Branișteea, Galați County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller
Grig Impex 94 Srl	+40 236 471 844	Sendreni And Smardan Communes, Galați County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
A.J.V.P.S. Galati	+40 236 412 110	Vadeni Village, Cavadinesti Commune, Galați County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler, mersin balıkları
Singama Srl	+40 236414717; +40 753891660	Oancea, Galați County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Nynos Mihai Srl	+40 745335044	Liesti, Galați County	Aynalı Sazan, İsrail sazan, Gümüş sazan, kocabaş sazan
Pfa Manea Maricel	+40 236830735; +40 722830577	Nămoloasa, Galați County	Yerli sazangiller – Aynalı sazan, Asya Sazangiller – Gümüşü sazan
Serviciul Public Judetean De Administratie A Domeniului Public Privat Galati	secretariat@spjadppgalati.ro +40 746 068 113	Galați County	erli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler



Ady Srl	+40 742132616	Braniștea, Galați County	Aynalı Sazan, İsrail sazan, Gümüş sazan, kocabaş sazan, ot sazanı, Rus mersini, Çuka, Sivruşka, Turna balığı Tatlısu levreği, Yayın, Kerevit
Gip Est Srl	office@gipest.ro +40 744610080	Chilia Veche, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Eldorado Srl	marianardeleanu49@yahoo.com +40 726729273	Chilia Veche, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Masiva Srl	savin_corneliu@yahoo.com +40 744557671	Chilia Veche, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller
Delta Samitur Srl	sanda.lucian@yahoo.com +40 744384687	Murighiol, Tulcea County	Yerli sazangiller, predator türler, Amfibiler, Kerevit
Albatros Impex Srl	albatrosodbesti@yahoo.com +40 740213311	Dunavatul De Jos Village, Murighiol Commune, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Alfarom Com Srl	alfaromcom@yahoo.com +40 723284142	Sabagia Village, Valea Nucarilor Commune, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Rom-Pesc Impex Srl	navrom_nca@yahoo.com +40 745512802	Sabagia, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Eco Danube Srl	mihai.mitrenca@gmail.com +40 746010150	Iazurile Village, Valea Nucarilor Commune, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller
Aqua Pest Srl	acvagrano@yahoo.com +40 743403710	I.C.Bratianu, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Acva Grano Srl	acvagrano@yahoo.com +40 757025459	I.C.Bratianu, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Piscicola-Tour Ap Lunca Srl	office@piscicolatour.ro +40 725100127	Jurilovca, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler, mersin balıkları
Stupina Srl	leonard.popov@yahoo.com +40 723523919	Jurilovca, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Gelmin Srl Bucuresti	flori@hotelultimafrontira.com +40 755080334	Periprava Village, Ca Rosetti Commune, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler, mersin balıkları
Mon Al Srl	alexandrubonea@yahoo.com +40 744345303	Zebil Village, Sarichioi Commune, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Piscicola Sarinasuf Srl	office@piscicolasarinasuf.ro +40 762 008 500	Sarinasuf Village, Murighiol Commune, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Mariocons Hunting Srl	liane02d@yahoo.com +40 749054003	Crîșan, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Pedromar Srl	liane02d@yahoo.com +40 749054003	Crîșan, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller
Florena House Srl	merisorradu@yahoo.com +40740418445	Pecineaga, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler, mersin balıkları
Kiara Laci Srl	kiaralacitulcea@gmail.com +40 743875317	Crîșan, Tulcea County	Aynalı sazan, İsrail sazanı, Turna, Kadife balığı,
Sofimih Fishing Srl	caraman_costel@yahoo.com +40 723142535	Crîșan, Tulcea County	Aynalı Sazan, İsrail sazan, Çipura, Gümüş sazan, kocabaş sazan, ot sazanı, Yayın, Turna balığı Tatlısu levreği,
Delta Fish Distribtion 2003 Srl	delta_fish_distribution@yahoo.com +40 740808696	Sea Transit Basin Free Zone Administration, Sulina, Tulcea County	Alabalık, Gümüşü sazan, Kocabaş sazan, Ot sazanı, Aynalı sazan, İsrail sazanı, Yayın, Turna, Sudak, Mersin morinası, Rus mersini, Sivruşka, Çuka balığı



Obretin Srl	office@noorstuf.com +40 723400049	Mila 23 Village, Crişan Commune, Tulcea County	Aynalı sazan, İsrail sazani, Gümüş sazanı, Kocabaş sazan, Ot sazani, Turna, Sudak, Yayın, Tatlısu levreği
Delta Fish Srl	euro.fish@yahoo.com +40 722652403	Enisala Village, Sarichioi Commune, Tulcea County	Aynalı sazan, İsrail sazani, Çipura, Gümüş sazan, Kocabaş sazan, Ot sazani
Pasirom Interactiv Srl	pasirominteractiv@gmail.co m +40 756195196	Murighiol, Tulcea County	Aynalı sazan, Çipura, Gümüş sazan, Kocabaş sazan, Ot sazani, Çuka, Turna, Sudak, Yayın, Tatlısu levreği
Captain Service 94 Srl	abdul.kanaan@yahoo.com +40 786383888	Rachelu Village, Luncaviţa Commune, Tulcea County	Aynalı sazan, İsrail sazani, Gümüş sazan, Kocabaş sazan, Ot sazani, Turna balığı
Danube Research- Consulting Srl	office@casacaviar.ro +40 722204144	Horia, Tulcea County	Mersin morinası, Rus mersini, Sivruşka, Çuka, Beyaz mersin balığı, Bester (Mersin morinası+Çuka), best beluga ve diğer hibridler, alabalık, Tuna somonu, Sudak, Turna, Yayın
Euro Fish Srl	euro.fish@yahoo.com +40 722652403	Enisala Village, Sarichio Commune, Tulcea County	Aynalı sazan, İsrail sazani, Gümüş sazan, Kocabaş sazan, Gümüş sazan, Sudak, Yayın
Ecodelta Sa	office@deltaeco.ro +40 720 222 066	Babadag, Tulcea County	Aynalı sazan, İsrail sazani, Gümüş sazan, Kocabaş sazan, Gümüş sazan, Ot sazani
Selpop Fish Srl	flori@hotelultimafrofrontiera.c om +40 755080334	C.A.Rosetti, Tulcea County	Aynalı sazan, İsrail sazani, Turna, Sudak
Agri Delta Serv Srl	agridelta@gmail.com +40 239 650 050	Murighiol, Tulcea County	Aynalı sazan, İsrail sazani, Kızılgöz, Kızılkant, Gümüş sazan, Kocabaş sazan, Ot sazani, Turna, Yayın, Sudak
Ag Moorkens Patrimonium Srl	mihageorge@me.com +40 728 338 533	Dunavătu De Jos Village, Murighiol Commune, Tulcea County	Aynalı sazan, Çipura, İsrail sazani, Kızılkant, Kızılgöz, Gümüş sazan, Kocabaş sazan, Ot sazani, Sudak, Turna, Yayın, Tatlısu levreği
Piscicola Sofia & Gabriel Eu Srl	narciscustura10@yahoo.com +40 751270489	C.A.Rosetti, Tulcea County	Aynalı sazan, Çipura, İsrail sazani, Kızılkant, Kızılgöz, Kocabaş sazan, Ot sazani, Turna, Yayın, Sudak
Symbolic Srl	simioncudalba@yahoo.com +40 744553148	Agighiol Village, Valea Nucarilor Commune, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Her&Stra Cyprinus Srl	strajaadrian@yahoo.com +40 723530538	Jurilovca, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Vicki Pond Srl	strajaadrian@yahoo.com +40 744316286	Jurilovca, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Fish Tour Delta Srl	sincrondelta@yahoo.com +40 769 250 000	Crisan, Tulcea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Acva Cult Srl	+40 237624901; +40 745848888	Mandresti, Vrancea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller
Directia Silvica Focsani	office@focsani.rosilva.ro +40 237222391	Lepsa, Tulnici Commune, Vrancea County	Alabalık
Romitcrap Srl	+40 237610157; +40 762645177	Nanesti, Vrancea County	Yerli sazangiller, Asyalı sazangiller, predator türler
Marfishing Srl	+40 764602617	Mărăşeşti, Vrancea County	Yerli alabalık, brook trout, Gökkuşuğu alabalığı, Sibiryala alabalığı, Mersin morinası, Rus mersin balığı, Sivruşka, Çuka



Tablo 11. Türkiye'nin Karadeniz bölgesindeki balık yetiştiriciliği yapan şirketler

Şehir	Şirket	Adres	Tür	Kapasite (Ton/yıl)	Yavru Kapasitesi (#)
Artvin	Papila Ltd (Aypa)	Esenkiyi Köyü Cami Mevkii, Dere Üstü Köyü	Alabalık	70	
	Lazona Fisheries		Alabalık	500	
	Selahattin Sancal		Alabalık	250	
	Şanlılar Fisheries	Narli Mah. Nilgün Sokak.11-B Narlidere/İzmir	Alabalık	245	
	Enba Aquaculture	Borçka Baraj Gölü	Alabalık	500	
	Ardesom A.Ş.	Ayder Karayolu 12. Km Çamlıhemşin/ Artvin	Alabalık	500	
	Faruk Çavuşoğlu	Borçka Baraj Gölü	Alabalık	500	
	Mavera Fisheries	Yıldirimlar Mah. Cami Meydani. Borçka	Alabalık	120	
	Cengiz Özdemir	Alabalık Köyü Merkez/Artvin	Karadeniz alabalığı/ Gökkuşluğu alabalığı	50	
	Gümüş Ltd	Yenişehir Mah. 238. Sok. Özgümüş Apt. No:23 Şanlıurfa	Karadeniz alabalığı/ Gökkuşluğu alabalığı	950	
	Kuzuoğlu Fisheries	Sümer Köyü Fındıklı Rize	Karadeniz alabalığı/ Gökkuşluğu alabalığı	950	
Rize	Mehmet Önder	Y.Durak Köyü-Ardeşen	Alabalık	50	2500000
	Abu Aquaculture	Çağlayan Köyü-Fındıklı	Karadeniz alabalığı/ Gökkuşluğu alabalığı	258	5000000
	Arde-Som Ltd.	Kaplica Köyü-Enzigot Mevkii	Karadeniz alabalığı/ Gökkuşluğu alabalığı	300	16000000
	Musa Asliyüksök	Sahil Cad.No:1 Fatih Mah. Ardeşen	Alabalık	60	2500000
	İsina Su Ürünleri	Yolkiyi Köyü Çamlıhemşin/Rize	Karadeniz alabalığı/ Gökkuşluğu alabalığı	60	2450000
Trabzon	Vadi Su Aquaculture	Çoşandere Köyü	Alabalık	150	20000000
	Murat Hatipoğlu	Kömürcü Köyü	Alabalık	100	
	Sümela Fish Farming	Sümela Çiftlik Restaurant	Alabalık	150	14000000
	Mustafa Altıntaş	Çoşandere Köyü/Maçka	Alabalık	150	14000000
	Yılmaz Taşdelen	Çoşandere Köyü/Maçka	Alabalık	100	
	Aydin Alioğlu	Erenler Beldesi Merkez Mahallesi	Alabalık	120	
	Hüseyin İnan	Karakaya Mevkii Uzungöl Çaykara İnan Kardeşler-2	Alabalık	120	500000
	Yılmaz Şen	Şimşirli Köyü	Alabalık	60	500000
	Yakamoz Fisheries	Gazipaşa Mah.Kasimoğlu Çikmazı Eba Çarşısı Kat:2/1	Alabalık/Levrek	1800	
	Dokabaş Fish Farming	Derbent Burnu Mevkii, Yomra / Sancak Mah.Rize Cad.Selimoğlu İş Merk.No:1/5 Yomra	Alabalık{Levrek{Kara deniz alabalığı	1790	
	Vadi Fish Farming	Derbent Burnu Mevkii /	Alabalık{Levrek	2000	
	Omega61 Fisheries-	Kömürcü Mah. Yomra/Trabzon	Alabalık{Levrek	1700	
	Devrim Altıntaş	Sofrakaya Mev., Arsin / Coşandere Köyü, Maçka-Trabzon	Alabalık{Levrek / Karadeniz levreği	1800	
	Yomra Aquaculture	Derbent Burnu Mev. /	Alabalık{Levrek{Kara deniz alabalığı	1750	
	Omega-61	Hizirbey Mah.Sotka Sok.No:2/3 Trabzon	Alabalık{Levrek	950	
Muhammed Ali Akyaz	Sofrakayalar Mevkii, Arsin / Hizirbey Mah.Kayalık Çikmaz Sk.No:2/3	Alabalık{Levrek	950		
Kemal Şeremet	Coşandere Köyü, Dere Mevkii No:18 Maçka-	Alabalık	950		
Gümüşhane	Enes Usta	Kalkınma Mah. Akif Saruhan Cad.No:15/A	Alabalık	140	



	Özer Yılmaz	Yukarı Uluköy Köyü Köy İçi Mah. Kürtün/	Alabalık	49	
	Arslan Altıntaş	İnönü Cad. Gülbahar Hatun Mah. No:91	Karadeniz alabalığı	160	
	Salih Ergün	Kozluca Köyü Çağlayan-Trabzon	Alabalık	240	
	Osman Altıntaş	Coşandere Köyü Maçka	Karadeniz alabalığı	200	
	Ahmet Usta	Kalecik Köyü Konak Mah. No:47 Torul-	Alabalık	240	
	Şemsettin Keleş (Aysimi-4)	Gözeler Köyü	Karadeniz alabalığı	240	
	Metin Altıntaş	Tuğrul Bey Mah. Kaya Apt. No:1 Torul/	Alabalık/Karadeniz alabalığı	100	
	Yılmaz Eskitoğlu	-	Alabalık	140	
	İlker Yildirim	Torul	Alabalık	220	
	Özer Özdemir	Babakonağı Köyü-Kelkit	Alabalık	140	
	Taner Yildirim	Sancak Mah. Trabzon Cad. No:26/1 Yomra/Trabzon	Alabalık	500	
	Şemsettin Keleş-2 (Aysimi-2)	Kürtün Baraj Gölü	Karadeniz alabalığı	100	
	Bayram Topkara	Kürtün Baraj Gölü	Alabalık	500	
	Altaş	Kürtün Baraj Gölü	Alabalık	400	
	Taner Yildirim	Kürtün Baraj Gölü	Alabalık	500	
	Serkan Lafçioğlu (Yakamoz Fisheries)	Özkürtün Beldesi	Alabalık	200	
	Kayalar Fisheries	Kayalar Market Özkürtün Beldesi Kürtün Baraj Gölü Kürtün	Alabalık	200	
	Şemsettin Keleş (Aysimi-3)	Kürtün Baraj Gölü Kürtün	Karadeniz alabalığı	100	
	İlker Yildirim and Yılmaz Eskitoğlu	Kürtün Baraj Gölü Kürtün	Alabalık	100	
Giresun	Salih Güneysu-Kiyem Güneysu	Duroğlu Beldesi Homurlu Mah.	Alabalık	10	
	Hayati Yıldız	Ezeltere Köyü-Bulancak	Alabalık	10	200000
	Ayşe Okusal	Küçükahmet Köyü Dereli	Alabalık	15	250000
	İsmet Demirel	Akkaya Köyü Dereli	Alabalık	10	100000
	Yeşil Çamlık Trout	Uzundere Köyü	Alabalık	5	250000
	Fahri Melikoğlu	Adaköy Köyü Eynesil	Alabalık	6	
Ordu	Vona Aquaculture	Kaleyaka Mah.Çeşmeönü Mev. Perşembe	Alabalık/Deniz Levreği	499	
	Altaş Fish Farming	Kaleyaka Mah.Kışla Limani Mev. Kışla Limani	Alabalık{Levrek	500	
	Marnero Fisheries and Aquaculture -1	Kaleyaka Mah. Çeşmeönü Mevkii No. 164 Perşembe	Alabalık{Levrek	499	
	Özbek Aquaculture	Kaleyaka Mah. Atatürk Bulv. No. 1 Perşembe	Alabalık{Levrek	200	
	Marnero Fisheries and Aquaculture-2	Kaleyaka Mah. Çeşmeönü Mevki No.164 Perşembe	Alabalık{Levrek	450	
	Altaş Fish Farming	Kumbaşı Mah. Merkez / Şirinevler Mah. Turgut Özal Bulvarı No:91/A	Alabalık{Levrek	900	
	Özcan Şanlı	Göller Mahallesi Petrolyani Küme Evleri No:61 Gürgentepe-	Alabalık	199	
	AhmetHaciimamoğlu	Karakoyunlu Mah.Korgan	Alabalık	50	
Samsun	Kuzey Fish Farming	.Derbent	Alabalık	960	
	Kiyak Kardeşler Aquaculture	Yeni Balık Hali No:1	Alabalık{Levrek	950	



	Kizilirmak Fish Farming	Samsun-Ankara Yolu 15.Km Sastaş Soğutma Tesisleri	Alabalık{Levrek	886	
		Ankara Yolu 15.Km Çivril Köyü Atakum	Alabalık{Levrek	886	
		Küplüağzı Köyü Yakakent	Alabalık{Levrek	886	
	Samsun Fisheries	Kiran Mah.Toybelen Yolu 11. Km No:328 İlkadım	Alabalık{Levrek	950	
			950		
	Topaloğlu Fisheries	Dereköy Beldesi, Bahçelievler Mah. 19 Mayıs	Alabalık{Levrek	950	
	Samsun Fisheries	Kiran Mah.Toybelen Yolu 11.Km.No:328/2 İlkadım	Alabalık	950	
	Kizilirmak Fish Farming	Küplüağzı Köyü Yakakent	Alabalık{Levrek	886	
	Sezgin Arslan	Boğazkaya Köyü -Bafra	Alabalık	200	
	Kiyak Kardeşler	Yeni Balık Hali Yeşilkent	Alabalık	490	
	Ladik Akdağ	Derbent Baraj Gölü	Alabalık	922	
	Dostlar Aquaculture	Derbent Baraj Gölü	Alabalık	240	
	Engin Türköz Trout	Boğazkaya Köyü Bafra	Alabalık	480	
	Kaya Fish Farming	Derbent Baraj Gölü Boğazkaya Köyü-Bafra	Alabalık	240	
	Derbent Fish Farming (2)	Tabakhane Mh.Cumhuriyet Meydan İşhane No:10 Kat:1 Bafra	Alabalık	480	
Kaya Fish Farming	-	Alabalık	900		
Osman Parlak	Kizilirmak Mah. Kabaoğlu Sok. No:16/4 Bafra	Alabalık	480		
Sinop	Dursun Demirel	Çatak Köyü Türkeli	Alabalık	16	
	İrfan Kuruoğlu	Yaykil Köyü-Gerze	Alabalık	15	
	Sati Şentürk	Gökçealan Köyü-Türkeli	Alabalık	15	
Kastamonu	R.Aşıkoğlu-T.Balaban-S.T.	İsmail Bey Mah.Nuhoğlu Deresi Sk.Bülbüloğlu Apt.Kat.1 Daire.2	Alabalık	20	500000
	Faruk Ergut	Mehmet Akif Ersoy Mah.Feza Sok.Eyüp Gazi Sitesi B Blok No:6	Alabalık	75	
	Taygun Ltd.Şti.	Karasu Mahallesi Akgeçit Köyü	Alabalık	40	200000
	Kastamonu Üniversitesi	Su Ürünleri Fakültesi	Alabalık	29	
Bartın	Şahin Çelebioğlu	Abdipaşa Beldesi	Alabalık	5	
	Karaoşmanoğlu	-	Alabalık	5	
	Gökhan Yildirim	Aşağıçerçi Köyü	Alabalık	10	
Zonguldak	Erkan Şalli	Yazıcık Köyü-Devrek	Alabalık	27,7	
	Şevket Topçuoğlu	Ankara Asfaltı 27.Km -Devrek	Alabalık	13	
	İlyas Bayrakçı	Bostandüzü Mevkii Değirmenyani Yeşilköy	Alabalık	8	
Bolu	Yaşar Pinar	Tekirler Mh.Mudurnu	Alabalık	25	
	Ahmet Gümüş	Büyük Cami Mh Dumlupınar Sk No 24 Mudurnu	Alabalık	25	
	Metin Sarihan	Karakoçak Mah.Taşkesti Beldesi Mudurnu	Alabalık	29	500000
Sakarya	Altindere Alabalık Ltd.Şti.	Altindere Cumhuriyet Mah. Biçkidere Sokak No:63/B Akyazi	Alabalık	500	
	Recep Ali Şirin	Mennuniye Köyü-Sapanca	Alabalık	29	500000
	Nazım Bayrak	Şükriye Köyü- Dere Mah.Sapanca	Alabalık	19	400000
Düzce	Aydınpınar Trout	Aydınpınar Köyü	Alabalık	30	
	Selamet Eryıldırım	Bataklıçiftlik Köyü	Alabalık	30	120000
Kocaeli	Necmettin Tari	Servetiye Cami Köyü Başiskele	Alabalık	25	
	Çamdibi Cooperative	Çamdibi Köyü Karamürsel	Alabalık	95	
	Mersu Fish Farming	Maşukiye Beldesi Kartepe	Alabalık	0	
	Ahmet-Mustafa Baş	Karamürsel Karapınar Köyü	Alabalık	20	



Kırklareli	Baypa Fisheries	Balkaya Köyü	Alabalık	60	900000
	Döndü Çodar	Balkaya Köyü	Alabalık	29	
	İrfan Erden	Devlet Mh.Atatürk Cd.No:128/A Vize	Alabalık	25	4000000
	İrfan Erden	Balkaya Köyü Vize	Alabalık	29	

Tablo 12. Odessa bölgesindeki yetiştiricilik şirketlerinin listesi

Şirket	Adres	Telefon/E mail	Müdür
Limited Liability Co. "HTMO"	ODESSA REGION, Bilgorod-Dnistrovsky district, village Kurortne, Prychalna street, 1	+380484976532 dpi-htmo@mailx.com.ua	Drobotenko Andrii Oleksandrovyč H
Fisheries Operating Cooperation "Transdnystrovet S"	ODESSA REGION, Biliayevsky district, village Mayaki, Bohachova street, 86	+380485233363 pridnestrovec@i.ua	Shevchenko Andrii Feodosiiovyč
Limited Liability Co. "Red Fisher"	ODESSA REGION, Bilgorod-Dnistrovsky district, village Krasna Kosa, Shkilna street, 1	+380681231525 grinalena@ukr.net	Hyermohenov Yurii Yevheniiovyč
Collective Fisheries Agrarian Enterprise "Zarya"	ODESSA REGION, Bilgorod-Dnistrovsky district, village Shabo, Lenin street, 63	+380962327098 lapcikovaj@gmail.com	Lapchyk Mykola Oleksandrovyč H
Limited Liability Co. "Prud"	ODESSA REGION, Bilgorod-Dnistrovsky district, village Vypasne, Chapaeva street, 49	+380484933455 zvit13877976@ukr.net	Khmilevskiy Leonid Ivanovyč
Private Enterprise "Dnister"	ODESSA REGION, Biliayevsky district, illage Mayaki, Bohachova street, 85-A	+380485233311 chp.dnestr@ukr.net	Voytsekhovskiy Ihor Semenovyč
Small Production Commercial Enterprise "Istria"	ODESSA REGION, Kiliisky district, Kiliia, Mayak street, 38	+ 380484340344	Karbunyan Mykhailo Pavlovyč
Limited Liability Company "Kholod-Servis"	ODESSA REGION, Bilgorod-Dnistrovsky, street Gagarina 16	+380484936446 holod-s@ukr.net	Sarkisov Vadym Viktorovyč
Limited Liability Co. "Bora"	Odessa, Prymorsky district, street Pushkinska 74, 2	+380487003006 bora2003@ukr.net	Hribov Hryhorii Yevhenovyč
Private Small Enterprise "Albina"	ODESSA REGION, Kiliisky district, Vylkove, street Prydunaiska 2 G	+380484331603 +380484331756 f2771100071@ukr.net	Yen Anatoliy Petrovyč
Company Limited Liability Co."Liman"	ODESSA REGION, Chornomors`k, village Burlacha Balka, street Prymorska 31	+380487438002 +380487170725 liman95@ukr.net liman_@ukr.net	Shlapak Oleksandr Pylypovyč
Farmer "Dunayskaya Niva"	ODESSA REGION, Kiliisky district, Kiliia, street Chotynska 61 A	+380484339253 nadyaukraine@ukr.net	Solodovskiy Viktor Leonidovyč
Fishing Agricultural Multiprofile Cooperative "Novonekrasivsky"	ODESSA REGION, Izmailsky district, village Nova Necrasivka, street Sergiia Grama, 67/A	+380484147336 rabknekras.ukr.net@meta.ua	Kilian Victor Ivaqnovich
Limited Liability Company "Vilkovsky Fishing Factory"	ODESSA REGION, Kiliisky district, Vylkove, street Bilgorodsky channel, 2	+380671161345	Bilova Olha Viktorivna
Fisheries Agricultural Limited Liability Co. "Sargan"	ODESSA REGION, Tatrinary district, village Prymors`ke, street Peremogy 63 A	+380484433564	Veduta Yuriy Volodymyrovy Ch
Private Small Enterprise "Kunashir"	ODESSA REGION, Kiliisky district, Vylkove, street Bohdana Chmelnutzkygo, 71	+380676007767 kunashir1999@gmail.com	Shcherbatov Yakiv Hryhorovyč
Limited Liability Co. "Pridunavye"	ODESSA REGION, Kiliisky district, Vylkove, street Bilgorodsky channel, 4 A	+380484331484	Velychko Vasyl Andriyovyč
Private Small Enterprise "Corsar"	ODESSA REGION, Kiliisky district, Vylkove, street Gagarina, 28	+380484336477 korsarpmp@gmail.com	Chernova Nina Hryhorivna



Limited Liability Co. "South Besarabia"	ODESSA REGION, Kiliisky district, Vylkove, street Bilgorodsky channel, 58 V	+380484341272	Vyazovskyi Vitaliy Ivanovych
Fisheries Agricultural Production Cooperation "Piscar"	ODESSA REGION, Tatrinary district, village Lyman street Suvorova, 53	+380484492243	Skorokhvatov Hennadii Fedorovych
Private Enterprise "Olymp"	ODESSA REGION, Kiliisky district, Vylkove, street Gagarina, 8	+380937950492	Vyazovskyi Vladyslav Vitaliiovych
Private Enterprise "Equator"	ODESSA REGION, Reni district, Reni street Cartashova, 27, 12	+380484041240	Shevchenko Ivan Mykhailovych
Private Enterprise "Delta"	ODESSA REGION, Shyriavskiy district, town Shyriavka, street Gagarina, 14	+380485821709	Braslavskiy Valerii Viktorovych
Limited Liability Co. "Vidrodzennya"	ODESSA REGION, Tatrinary district, village Glyboke, Lenin street, 34	+380487702836 vozrojenie@meta.ua	Morhailo Viktor Dmytrovych
Farmer "Orkhidea"	ODESSA REGION, Reni district, village Novosil'ske, street I.HYTY, 19	+380677163219 avangardreni@ukr.net	K'Osya Anatoliiy Semenovych
Private Enterprise "Ametist"	ODESSA REGION, Liubashivskiy district, village Bobruk Pershyi	+380950567357	Huslavs'kyi Volodymyr Yosypovych
Private Enterprise "Dunay"	ODESSA REGION, Kiliisky district, Vylkove, side street Prydunaisky, 2 A	+380484331660 sava1983@meta.ua	Toptyhin Anatolii Andreyanovych
Limited Liability Co. "Poseidon"	ODESSA REGION, Chornomors'k, street Transportna, 10	+380486842830 tov_poseidon@ukr.net	Zhezherun Taisiia Oleksandrivna
Limited Liability Co. "Ecofortpost"	ODESSA REGION, Kiliisky district, Vylkove, street Vylkiv'ska, 1	+380482309100 ooo.ekofortpost@ukr.net	Shcherbakov Viktor Heorhiiovych
Private Enterprise "Kalkan"	ODESSA REGION, Bilgorod-Dnistrovskiy, street Portova, 19, 4	+380484931472 kalkan.pp@gmail.com	Chornozub Viktor Vasyliiovych
Limited Liability Co. "Triton"	ODESSA REGION, Bilgorod-Dnistrovskiy, street Peremogy, 2 M	+380983335777 kovalisina17@meta.ua	Melnychenko Hryhorii Viktorovych
Private Enterprise "Brikk"	ODESSA REGION, Bilgorod-Dnistrovskiy, town Zatoka, street Lymans'ka, 43	+380487991639 zvrit@standarts.com.ua	Filyanovych Ruslan Vasyli'ovych
Private Enterprise "Tiligul"	ODESSA REGION, Lymansky district, village Sychavka, street Prykordonna, 43	+380639414191 +380634288585 ryabchuk.gera@gmail.com	Ryabchuk Oleksandr Dmytrovych
Private Enterprise "Jaguar-2005"	ODESSA REGION, Bilgorod-Dnistrovskiy, street Prymors'ka, 28	+380676084330 kancer1084@gmail.com	Kantser Andrii Mykhaylovych
Private Enterprise "Carp"	ODESSA REGION, Bolgradskiy district, village Vynogradivka, street Lymanna, 58	+380974357332 mdd_17@ukr.net	Karakash Vasyli' Heorhiiovych
Liability Company "Odessa Sturgeon Complex"	Odessa, Suvorivskiy district, street Mykolaivska road, 144	+380487161213 odosetrovod@ukr.net	Osypchuk Volodymyr Petrovych
Fisheries Farm Limited Liability Co. "Akvatop"	Odessa, Prymorsky district, street NOVOSHCHIPNYI ROW 2	+380487150003 rf.akvaton@gmail.com aquatop@ukr.net	Lushkin Oleksandr Viktorovych
Private Enterprise "Aiko Trading"	ODESSA REGION, Reni district, village Orlivka, street Naberezhna, 1	+380989443699 +380975568542 aikotreyding@gmail.com	Khlivnyi Oleksandr Hryhorovych
Private Enterprise "Mayaki-2007"	ODESSA REGION, Biliayevskiy district, village Mayaki, street Richna, 42D	+380485222903 olga.byx888@ukr.net	Sychova Tamara Vasylivna
Limited Liability Company "Ozerne 2012"	ODESSA REGION, Kiliisky district, Kiliia, street Tymoshenka, 22	+380677864906	Aleksandrov Oleksandr Vasyli' Evych
Private Enterprise "Fisheries Union "Ukrbexport"	ODESSA REGION, Bilgorod-Dnistrovskiy district, village Sucholuzzia, street Dnistrovs'ka, 45	+380674857202 ukryb364eks@ukr.net	Vasyli'Yev Oleksii Yuriiiovych
Limited Liability Co. "Terraport"	Odessa, Suvorivskiy district, 2nd Lymanchyk, 5-A line, 13	+380487845503 officca2014@ukr.net	Kulikov Serhii Oleksandrovyh
Private Enterprise "Tiligul Plus"	ODESSA REGION, Lymansky district, village Sychavka, street Centralna, 10	+380978000061 filyanovich27@gmail.com	Filyanovych Ruslan Vasyliiovych



Limited Liability Co. "South Coast"	Odessa, Prymorsky district, street Uspens'ka, 54, 17	+380503905079 officca2014@ukr.net	Nazarian Hachik Sevanovich
Limited Liability Co. "Ribkomflot-2"	ODESSA REGION, Chornomors'k, village Burlacha Balka, street Prymors'ka, 31	+380982497189 ribcomflot-2@ukr.net	Shlapak Oleksandr Pylypovych
Limited Liability Co. "Odesaribgosp"	ODESSA REGION, Biliayevsky district, village Yas'ky, Myru, 113	+380672799828 odesarybxoz@ukr.net	Dmytruk Oleksandr Petrovych
State Enterprise "Experimental Multi Fisheries"	ODESSA REGION, Bilgorod-Dnistrovsky district, village Bilen'ke, street Vil'na, 68	+380963195116 kefalev36@ukr.net	Ivasyev Andrii Ivanovych
Agricultural Production Cooperative "Krap Zarya-2"	ODESSA REGION, Bilgorod-Dnistrovsky, town Zatoka, microdistrict Raiduzhnyi, 1, 29	+380965770582	Skotykhailo Anatolii Mykhailovych
South Limited Liability Co. "Crystal"	Odessa, Prymorsky district, street skisna, 1	+380974934597 business-svit@ukr.net	Dudnik Oleh Oleksiiovych
Private Enterprise "Chernomorets - Ov"	ODESSA REGION, Biliayevsky district, village Cholodna Balka, side street Pliazhnyi, 1-5	+380482303479 chernomorec_ov@ukr.net	Osipov Volodymyr Ivanovych
Limited Liability Co. "Repida"	ODESSA REGION, Izmailsky district, village Nova Nekrasivka, street Shkilna, 112	+380975936258 ooo_repida@ukr.net	Voinova Svitlana Heorhiyivna
Private Enterprise "Sprut-K"	ODESSA REGION, Bilgorod-Dnistrovsky district, village Sucholuzhnia, street Dnistrovs'ka, 45	+380688253523 spryt387Syh@ukr.net	Burchu Oleksandr Oleksandrovc H
Limited Liability Co. "Mercury-Aqua"	ODESSA REGION, Biliayevsky district, village Paliivka, street Lymans'ka, 30	+380487953738 merc_acva@ukr.net	Armash Vladyslav Yevhenovych
Limited Liability Co. "Soyuzyugprom"	ODESSA REGION, Kiliisky district, Kiliia, Lenin street, 129	+380445458008 coyuzyugprom@ukr.net	Hryshaienko Volodymyr Valeriyovych
Private Enterprise "Gera"	ODESSA REGION, Lymansky district, village Sychavka, street Cvietaiava, 15	+380634716035 ryabchuk.gera@gmail.com	Riabchuk Oleksandr Dmytrovych
Service Cooperative "Granit-2"	ODESSA REGION, Tatarbunary district, Tatarbunary, street Stepova, 5	+380672834785 granit.lebed@ukr.net	Nen'ko Borys Oleksandrovc H

REFERANSLAR

Atay, D. 1994. Deniz Balıkları ve Üretim Tekniği A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1352. 316 s. ANKARA.

Atay, D., Çelikkale, M.S. 1983., Sazan Üretim Tekniği. San Matbaası, 185 s.

Alpbaz. A. 2005. Kalkan Balığı Yetiştiriciliği. Su Ürünleri Yetiştiriciliği Kitabı. Rotifer Yayıncılık. İzmir (<http://www.atillaalpbaz.com/?o=3&y=134>)

Bakos, j., 1984. Technology for Fish Propagation. In: Inland Aquaculture Engineering, Edited by T. V. R. Pillay, Lectures Presented At The ADCP Inter-Regional Training Course In Inland Aquaculture Engineering, Budapest, 6 June-3 September 1983, United Nations Development Programme, FAO, ADCP/REP/84/21, pp. 297-323.

Berg, L.S - 1962. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Israel Program for Scientific Translations Ltd. , Jerusalem. Volume 1, 4th edition. Russian version published 1948

BSGM, 2018. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Ürünleri İstatistikleri. Tarım ve Orman Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü. 21 s.



- Çelikkale, M. S., 1988. İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği : Cilt II, K.T.Ü., Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Genel Yayın No:128, Fakülte Yayın No:3, 460 s.
- Çelikkale, M. S., 1978. Hipofiz Uygulaması ve Sağım Yöntemiyle Sazanlardan Döl Alımı. Su Ürünleri Equinoxe, 1990. Le magazine des reources vivan les de la mer. No.31 IFREMER NantesFrance pp.42-43
- Equipe Merea, 1990. L' elevage intensif du loup, Dicentrarchus labrax. Tec. Rapor. Chemin de Maguelone Palavas-France.
- FAO, 2020. FishStatJ. Fisheries and Aquaculture Department. Rome
- FISHBASE, 2020. A Global Information System on Fishes. <https://www.fishbase.de/home.htm>
- Cabi, 2020. Whirling Disease. Invasive Species Compendium (URL: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/59563#todiseaseTreatment>)
- Freddi, A., 1985. Sea bass (Dicentrarchus labrax) and gilthead sea bream (Sparus aurata) larval rearing. FAO. Proje Regional Mediterranean de Developpement de L'aquaculture, 62 pp.
- Johnson, D. W., I. Katavic, 1984. Mortality, Growth and Swim Blader Stress Syndrome of Sea Bass (D. labrax) Larvae Under Varied Environmental Conditions. Aquaculture 38, 67-78.
- Kocabas, M., 2009. Turkey Natural Trout (Salmo trutta) Growth Performance in Terms of Culture and ecotype Comparison of Morphological Characteristics, PhD Thesis, KTU Graduate School of Natural and Applied Sciences, Trabzon, 187 p.
- Oşel V. 2007. Atlasul peştilor din Rezervația Biosferei Delta Dunării, Editura Centrul de Informare Tehnologică Delta Dunării, INCDDD, Tulcea, 481 p
- Özden, O., Güner, Y., Alpbaz, A. G., Altunok, M., 1998. Kıyı Ötesi Ağ Kafes Teknolojisi. E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. Cilt:15 Sayı:1-2
- Prabjeet Singh, Sajid Maqsood, M.H.Samoon, Nitin Verma, Shashank Singh & Amita Saxena1 Polyculture – 1991 - A culture practice to utilize all ecological niches of pond ecosystem effectively, <http://aquafind.com/articles/Polyculture.php>
- Pirogovskii, M.I., L.I. Sokolov & V.P. Vasiliev - 1989. Huso huso (Linnaeus, 1758). In The Freshwater Fishes of Europe. , Vol.1, Part II: General Introduction to Fishes. Acipenseriformes 156-201.. (Ed. J. Holcık), AULA-Verlag Wiesbaden
- Saka, Ş. 1995. Levrek (D. labrax) Larva Yetiştirme Teknolojisinde Tuzluluk Değişimlerinin Üretime Etkileri. Doktora Tezi. E.Ü. Fen Bil. Ens
- Steffens, W. 1981. Moderne Fischwirtschaft. Verlag J. Neumann-Neudamm. 375 s. Melsungen. Berlin. Basel. Wien.
- FAO, 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018. FAO, Rome, pp. 227 <http://www.fao.org/3/i9540en/i9540en.pdf>
- <http://www.alieia.minagric.gr/node/30>
- https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture_el
- <https://www.eumofa.eu/el/greece>
- https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture/aquaculture_methods_en).



EK 1.

ORTAK ÜLKELERDE SU KÜLTÜRÜNDEKİ TÜRLERİN ÇOK DİLLİ İSİMLERİ LİSTESİ

No	Tür	Yunanca	Romanca	Türkçe	Ukraynaca
1	American paddlefish (<i>Polyodon spathula</i>)	Poliodontas			Веслоніс американський
2	Asian sea bass (<i>Lates calcarifer</i>)	-			Білий морський окунь
3	Atlantic bluefin tuna (<i>Thynnus thynnus</i>)	Tonos makropteros		Orkinos/ton balığı	
4	Beluga (<i>Huso huso</i>)	Mourouna	Morun		
5	Bighead carp (<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>)	Marmarokiprinos	Novac	Kocabaş sazan	Товстолобик
6	Black carp (<i>Mylopharyngodon piceus</i>)	-		Kara sazan	Чорний амур
7	Black Sea salmon (<i>Salmo labrax</i>)	-		Karadeniz alası	
8	Brook trout (<i>Salvenillus fontinalis</i>)	Salvelinos		Kaynak alabalığı	
9	Brown bullhead (<i>Ameiurus nebulosus</i>)				Сомик коричневий
10	Buffalo fish (<i>Ictiobus spp.</i>)	-			Буфало
11	Catfish (<i>Silurus glanis</i>)	Goulianos		Yayın	Сом звичайний
12	Channel catfish (<i>Ictalurus punctatus</i>)	-		Kanal yayın balığı	Сом каналний
13	Common carp(<i>Cyprinus carpio</i>)	Kiprinos, Grivadi	Crap	Sazan	
14	Common dentex(<i>Dentex dentex</i>)	Sinagrida		Sinagrit	
15	Common pandora (<i>Pagellus erythrinus</i>)	Lithrini		Kırma mercan	
16	Common sole (<i>Solea solea</i>)	Glossa		Dil balığı	
17	Crayfish (<i>Astacus spp.</i>)	Karavida		Kerevit	Рак широкопалий
18	European eel (<i>Anguilla anguilla</i>)	Cheli		Yılan balığı	
19	European perch (<i>Perca fluviatilis</i>)	Perki		Tatlısu levreği	
20	European seabass (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	Lavraki		Levrek	
21	Flathead grey mullet (<i>Mugil cephalus</i>)	Kephalos, Niaki		Has kefal	Лобань
22	Giant river prawn (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>)	-			
23	Gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i>)	Tsipoura		Çipura	
24	Grass carp (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)	Chortophagos Kiprinos	Cosaş	Ot sazanı	Білий амур
25	Jade perch (<i>Scortum barcoo</i>)	-			Нефритовий окунь



26	Mediterranean mussel (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	Midi mesogeiou	Midie	Midye	Мідія середземноморська
27	Northern pike (<i>Esox lucius</i>)	Tourna, Zournas		Turna	Щука звичайна
28	Oysters (<i>Crassostrea gigas</i> , <i>C. angulata</i> , <i>Ostrea edulis</i>)	Stridia		İstiridyе	
29	Pike-perch (<i>Sander lucioperca</i>)	Potamolavrako	Şaläu	Sudak	Судак звичайний
30	Rainbow trout (<i>Onchorynchus mykiss</i>)	Iridizousa Pestrofa	Păstrăv curcubeu	Gökkuşığı alabalığı	Пструг райдужний
31	Red porgy (<i>Pagrus pagrus</i>)	Faggri		Fangri mercan	
32	Russian sturgeon (<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>)	Ksirichi Dounavi	Nisetrü	Rus mersini	
33	Sharpsnout seabream (<i>Diplodus puntazzo</i>)	Mitaki		Sivriburun karagöz	
34	Silver (white) carp (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>)	Asimokiprinos	Sânger		Товстолобик білий
35	South African mullet (<i>Chelon richardsonii</i>)	-			Південноафриканський кефаль
36	Stellate sturgeon (<i>Acipenser stellatus</i>)	Astroksirichi	Păstrugă		
37	Tench (<i>Tinca tinca</i>)	Glini		Kadife balığı	Лин
38	Tilapia (<i>Tilapia spp.</i>)	-		Tilapya	Тилапія
39	Turbot/Black Sea brill (<i>Scophthalmus maeoticus</i> <i>Psetta maxima</i>)	Kalkani	Calcan	Kalkan	Калкан великий
40	White seabream (<i>Diplodus sargus</i>)	Sargos		Sargos	Морський карась великий