MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYIN NO : 632
TEKNİK BİLİMLER MESLEK YÜKSEKOKULU YAYIN NO : 1

SAZAN ÜRETİMİ

Doç. Dr. Meral SOYLU

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

H
57
3
59
998
1

İstanbul, 1998

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYIN NO : 632
TEKNİK BİLİMLER MESLEK YÜKSEKOKULU YAYIN NO : 1

SAZAN ÜRETİMİ

Doç. Dr. Meral SOYLU

İstanbul, 1998

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

T.C.
Marmara Üniversitesi
Kütüphane ve Dokümantasyon
Daire Başkanlığı

DEMİRBAŞ NO: M0096547

SH
167
.C3
S69
1998
v.1

MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAZAN ÜRETİMİ
MARMARA
ÜNİVERSİTESİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

ÖNSÖZ

1980 yılından beri alabalık ve sazan işletmelerinde araştırmalar yapmaktayım. Bu araştırmalarımda, sazan işletmelerinde teknik bilgi ve işletmeciliğin yetersiz olduğu konusu beni çok rahatsız etmektedir. Türkiye gibi su potansiyelinin çok fazla olduğu bir ülkede sazan üretimine bu denli bilinçsiz yaklaşılması, üzerinde fazlasıyla durulması gereken bir konudur.

Gerek kapasitesi, gerekse kalitesi açısından birçok bölgemiz suları, sazan üretimi için çok uygundur. Buna karşın, Türkiye'deki sazan üretiminin büyük bir bölümü avlanarak elde edilmektedir. Kültür balıkçılığı ile üretilen sazan miktarı 780 tondur. Faaliyette olan sazan işletmelerinin büyük bir kısmı çok küçük işletmelerdir. İşletmelerin hiçbirinde kuluçkalık bulunmamaktadır. Yavru gereksinimleri ya DSİ veya Tarım ve Köyişleri Bakanlığı gibi devlet kuruluşlarından, ya da kendi havuzlarında yumurta çıkartarak karşılanmaktadır. Havuzlar bakımsız ve kirlidir; az veya aşırı stoklanmış olup, yemleme yapılmamakta veya arasıra yapılmakta, balıklar genellikle kendi hallerine bırakılmaktadır. Hastalıkla mücadele ve korunma konularında hiçbir şey bilinmemekte ve uygulanmamaktadır. Üretilen balıkların büyük bir kısmı işletmeden tüketiciye verilmekte veya yerel pazarlarda satılmaktadır. Yunanistan ve Orta Doğu Ülkeleri pazarları yitirilmiştir.

Dünya pazarlarında çok miktarda sazan talebi vardır. Türkiyenin de bu pazarda yerini almaması için hiçbir neden yoktur. Diğer ülkelerle rekabet edebilmek için, herşeyden önce bilinçli üretim yapılması ve istenilen ürün standartlarında pazara sunulması gerekmektedir. Burada iş, önemli derecede su ürünleri konusunda eğitim veren öğrenim kurumlarına ve burada yetişen öğrencilere düşmektedir.

Bu kitap, su ürünleri ile ilgili eğitim veren yüksek öğrenim kurumlarında ön lisans, lisans ve yüksek lisans düzeyindeki öğrenciler ile bu

Marmara Üniversitesi
Kütüphane ve Dokümantasyon
Daire Başkanlığı

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

sanayi dalında çalışanlara yardımcı olacağı düşünülerek hazırlanmıştır.

Bu kitabın hazırlanışında ilgilerini esirgemeyen Marmara Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Müdürü Prof.Dr. İ. Mete DOĞRUER'e, dizgi işlerini yapan Sayın Sevil GİRİT'e, basımı için gerekli kolaylıkları sağlayan M.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Matbaa Eğitimi Bölüm Başkanı Yrd.Doç.Dr. Mehmet OKTAV'a ve ayrıca sonsuz anlayış, destek ve yardımları için eşim Yrd.Doç.Dr. Erhan SOYLU'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Doç. Dr. Meral SOYLU

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

SUNUŞ

Günümüzde insan sağlığı açısından "balık eti"nin önemi gittikçe artmaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde, kısa dönemli hesaplara yönelik bilinçsiz avlanmanın yanında, çevre kirliliğinin de etkisiyle birçok balık cinsinin nesli tüketilmiş durumdadır.

Ülkemizde tatlı su balıkçılığının öneminin de yeteri kadar kavrandığını söylemek zordur. Ülkemizin bir çok bölgesindeki suların "sazan" üretimine elverişli olmasına rağmen, sazan işletmelerinin büyük çoğunluğunu modern işletmecilik tekniklerinden uzak bir zihniyetle çalışmaktadır. Dış talebin belirlediği standartlara uymayan işletmeler, genellikle iç piyasaya yönelmekte ve uluslararası pazarlarda rekabet şansını kaybetmektedir. Bu durumun düzeltilmesi, üretim ve pazarlamayı bilinçli bir şekilde gerçekleştirecek elemanların yetişmesiyle mümkün olabilecektir.

Yüksekokulumuz Su Ürünleri Programı Koordinatörü Doç.Dr. Meral SOYLU'nun yoğun bir çalışma sonunda hazırladığı "Sazan Üretimi" kitabının, Sazan üretimi konusunda bilinçli ve bilgili elemanlar yetiştirilmesinde önemli katkılar sağlayacağı inancındayım.

Doç.Dr. Meral SOYLU'nun kitabı, öğrenciler, hem de uygulayıcılar için, her zaman başvurulacak çok yararlı bir kaynak niteliğindedir. "Sazan Üretimi" kitabının bizim açımızdan önemli bir özelliği, Yüksekokulumuzun yayınlarından çıkan ilk kitap olmasıdır.

Değerli mesai arkadaşım Doç.Dr. Meral SOYLU'yu bu yararlı çalışmasından dolayı tebrik eder, çalışmalarının ve başarılarının devamını dilerim.

Prof.Dr. İ. Mete DOĞRUER

M.Ü. Teknik Bilimler
Meslek Yüksekokulu Müdürü

İstanbul, Haziran 1998

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ I

SUNUŞ III

1. GİRİŞ 1

1.1 Sazanlar Hakkında Genel Bilgi 1

1.1.1 Sazanın Anavatanı ve Dağılımı 2

1.1.2 Sazanın Biyolojik Özellikleri 2

2. SAZAN ÜRETİMİNDE SU VE TOPRAK ÖZELLİKLERİ 5

2.1 Su Kaynağı ve Miktarı 5

2.2 Su Kalitesi 5

2.2.1 Sazan Üretiminde pH 5

2.2.2 Suda Çözünmüş Oksijen 6

2.2.3 Su Sıcaklığı 6

2.3 Toprak Özellikleri 6

3. SAZAN HAVUZLARI 7

3.1 Yumurtlatma Havuzları 8

3.1.1 Dubisch Tipi Yumurtlatma Havuzları 8

3.1.2 Hofer Tipi Yumurtlatma Havuzları 11

3.2 Yavru Büyütme Havuzları 11

3.3 Büyütme ve Besleme Havuzları 13

3.4 Kışlatma Havuzları 13

3.5 Pazarlama Havuzları 14

3.6 Anaç Havuzları 14

4. SAZANLARDA YAVRU ÜRETİMİ 15

4.1 Doğal Üretim 15

4.1.1 Kontrolsüz Yavru Üretimi 15

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

4.1.2 Yarı Kontrollü Yavru Üretimi 15
4.1.2.1 Yapay Yuvalarda Üretim 15
4.1.2.2 Hapalarda Üretim 16
4.1.2.3 Kakabanlarda Üretim 17
4.1.2.4 Yumurtlatma Havuzlarında Üretim 18
4.2 Sağım Yöntemi ile Üretim 19
5. SAZANLARDA BESLENME 26
6. SAZAN HASTALIKLARI 33
6.1 Viral Hastalıklar 33
6.1.1 Sazanlarda İlkbahar Veremisi (SVC) 33
6.2 Bakteriyel Hastalıklar 34
6.2.1 Sazanda Eritrodermatitis (=ED) Sazan Frunkulosisi ... 34
6.2.2 Motile Aeromonas Septicemia; MAS; Red Pest 35
6.3 Mantar Hastalıkları 35
6.3.1 Saprolegniasis 35
6.3.2 Gill Rot : Branchiomycosis 36
6.4 Paraziter Hastalıklar 37
6.4.1 Ichthyobodiasis = Costiasis 38
6.4.2 Trypanoplasmosis 40
6.4.3 Chilodonasis 40
6.4.4 Trichodinasis 41
6.4.5 Ichthyophthiriasis 43
6.4.6 Myxosporidioses 45
6.4.7 Dactylogyrosis 46
6.4.8 Gyrodactylosis 47
6.4.9 Siyah Nokta Hastalığı 48
6.4.10 Cestodoses 49

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

6.4.11 Piscicolosis 51
6.4.12 Argulosis 53
6.5 Çevresel Hastalıklar 53
6.5.1 Asitli Sular 54
6.5.2 Alkali Sular 54
6.5.3 Temperatür Değişimleri 54
6.5.4 Oksijen 55
6.5.5 Amonyak, Nitrit ve Nitrat 55
7. SAZANLARIN DÜŞMANLARI 55
8. BALIK NAKLİ 56
8.1 Yavru Balıkların Nakli 56
8.2 Fingerling Nakli 57
8.3 Büyük Balıkların Nakli 58
9. LİTERATÜR 59

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

1. GİRİŞ

1.1 Sazanlar Hakkında Genel Bilgi

Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) çok zengin bir familya olan Cyprinidae familyasına mensuptur. Cyprinus ismi Yunanca kökenli Kyprinos'dan, carpio da muhtemelen carpos (verimli) kelimesinden gelmektedir.

Sazan balığının sistematikteki yeri:

Regnum	Animalia
Subregnum	Metazoa
Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Superclassis	Pisces
Classis	Teleostei
Superordo	Ostariophysi
Ordo	Cypriniformes
Familia	Cyprinidae
Genus	*Cyprinus* Linnaeus,1766
Species	*C.carpio* Linnaeus, 1758

Değişik dillerde isimleri :

İngilizce	Carp
Fransızca	Carpe
Almanca	Karpfen
Rusça	Sazan
Yunanca	Cyprinos
İtalyanca	Carpa
Romence	Crap
Yugoslavca	Saran

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

1.1.1 Sazanın Anavatanı ve Dağılımı

Sazan Anadolu ve Uzakdoğu kökenli bir balıktır. Bir ılıksu balığı olması nedeniyle Dünyanın ılıman olan tüm bölgelerinde gerek doğal olarak içsularda bulunmakta ; gerek ise kültür koşullarında üretimi rahatlıkla yapılabilmektedir. Bu nedenle de geniş bir dağılım göstermektedir.

Batı ve Orta Avrupada yetiştiriciliği orta çağa dayanmaktadır. Giderek Almanya, Fransa, Çekoslavakya, Macaristan ve Yugoslavya gibi ülkelerde yaygınlık kazanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri ve Güney Afrikada yetiştiriciliğine 19. yüzyılın sonlarında başlanılmıştır. Orta doğu ilkelerinden olan İsrail'de ise sazan üretimi önemli bir sanayi içerisinde başarılı bir şekilde yer almıştır.

1.1.2 Sazanın Biyolojik Özellikleri

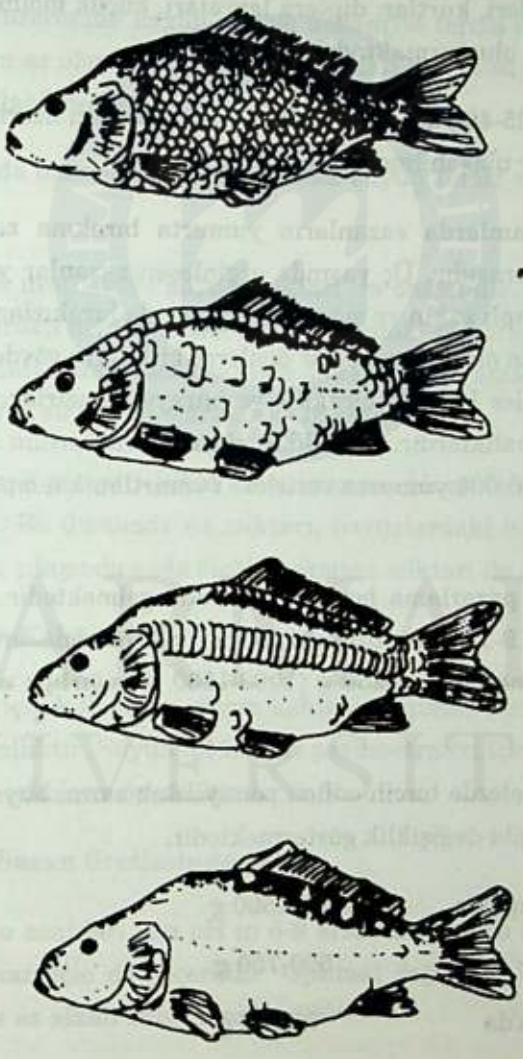
Vücut az çok uzamış oval bir şekildedir. Yanlardan yassılaşmış, maksimum yüksekliği standart boyda 3-3.5 defa vardır. Vücut iri sıkloid pullarla örtülüdür. Başı çıplak ve büyüktür. Baş uzunluğu, vücut yüksekliği kadardır. Ağız küçük ve terminal konumludur. Dudaklar gelişmiş ve etlidir. Ağızda üst dudak kenarında iki çift bıyık bulunur: bunlardan önde olan bir çift kısa ve ince, arkadaki ikinci çift uzun ve kalındır. Ağız dişsiz, bunun yanısıra çok iyi gelişmiş karşılıklı 3 sıra (1.1.3-3.1.1) halinde sıralanmış farinks dişleri bulunur.

Sazan balığında üç adet tek, iki adet çift yüzgeç bulunur. Dorsal yüzgeç çok uzun III-IV, 16-22; anal yüzgeç ise kısadır ve II-III, 5-6 ışınlıdır. Dorsal ve anal yüzgeçlerin 3. diken ışınlarının arka kenarları testere şeklindedir. Yan çizgi boyunca 35-40 arasında pul bulunur.

Bu tür pul özelliklerine göre birçok varyetelere ayrılmıştır. Örneğin; pullu sazan (doğa sazanı), aynalı sazan, çizgili sazan ve deri sazanı gibi değişik varyeteleri vardır (Şekil 1). Pullu veya doğa sazanı genellikle doğal sularda geniş bir dağılım gösterir. Vücut iri sıkloid pullarla örtülüdür. Aynalı sazanda pulların sayısı indirgenmiş olup, sırt çizgisi boyunca ve sırtın iki yanında, ayrıca pektoral ve ventral yüzgeçlerin kai-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

delerinde yer almış iri ve parlak görünümdedir. Çizgili sazanda pullar yan çizgi boyunca tek sıra halinde dizilmiştir. Deri sazanında pul bulunmaz, vücudun üzeri kalın bir deri ile örtülüdür. Aynalı sazanla doğa sazanının, çizgili ve çıplak sazana göre daha hızlı geliştikleri ve hastalıklara karşı daha dayanıklı oldukları saptanmıştır. Avrupa ve Asya ülkelerinin büyük bir kesiminde daha çok aynalı sazan yetiştiriciliği tercih edilmektedir.



Şekil 1. Pullarına göre sazanlar. Yukarıdan aşağıya sıra ile pullu sazan, aynalı sazan, çizgili sazan ve deri sazanı (Schaeperclaus 1967).

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Renk genellikle sırt tarafta siyah, yan taraflarda kirli sarı, karın bölgesi ise gri beyazdır.

Doğal göl, gölet , dibi çamurlu bol vejetasyonlu sakin suları ve yavaş akan derin akarsuları tercih ederler.

Her türlü besini yiyebilen omnivor karakterde ve hızlı büyüyen balıklardır. Büyüme su sıcaklığına ve yem durumuna bağlıdır. Doğal besinlerini su pireleri, kurtlar, diptera larvaları, küçük molluskler, bitkisel taneler ve algler oluşturmaktadır.

Sazanlar 25-40 yıl yaşarlar. Boyları 1 metrenin üzerine, ağırlıkları 15-20 kg a kadar ulaşabilmektedir.

Doğal ortamlarda sazanların yumurta bırakma zamanı Nisan-Haziran ayları arasıdır. Üç yaşında erginleşen sazanlar yumurtalarını, zemini otlarla kaplı sakin ve sığ su ortamlarında bırakırlar. Yapışkan ve 1-1.5 mm çapında olan yumurtalar dişilerce bitkilerin gövde ve yaprakları üzerine kümeler halinde bırakılır ve buraya yapışırlar. Sazanlar çok yumurta veren balıklardır. Genellikle vücut ağırlıklarının her kilogramı için 100 000 - 200 000 yumurta verirler. Yumurtlama temperatürü 18-22 °C arasındadır.

Avrupada pazarlama boyuna 3-4 yılda gelmektedir. Birinci yılda 35-50 g ağırlık, 9-12 cm uzunluğa; ikinci yıl sonunda ortalama 350 g (250-500 g); üçüncü yılda 1250 g (1000-1500 g) ağırlığa ulaşabilmektedir.

Çeşitli ülkelerde tercih edilen porsiyonluk sazan büyüklükleri aşağıda görüldüğü gibi değişiklik göstermektedir.

Orta Avrupa'da	1000-1500 g
İsrail'de	500-750 g
Endonezya'da	75-100 g
Çin'de	200-500 g

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Türkiye'de henüz bir standart mevcut olmamakla birlikte, 300-500 g arasında olanların tercih edildiği saptanmıştır.

2. SAZAN ÜRETİMİNDE SU VE TOPRAK ÖZELLİKLERİ

2.1 Su Kaynağı ve Miktarı

Sazan üretiminde göl, gölet, akarsu, kaynak suyu, yeraltı suyu gibi soğuk olmayan bütün sular kullanılabilmektedir. Durgun olan sular, ısısının sazan üretimine uygun olması nedeniyle tercih edilen sulardır. İsrail gibi suyu az olan ülkelerde drenaj suları da sazan üretiminde rahatlıkla kullanılabilmektedir.

Burada önemli olan kullanılacak suyun temiz ve kirlenmemiş olmasıdır.

Sazan üretiminde suyun miktarı da önemlidir. Kullanılan suyun havuzları sürekli dolu tutacak, sıcak aylardaki buharlaşma ve sızmadan doğan kayıpları karşılıyacak şekilde olmalıdır. Bu amaçla, 1 hektar alan için 0.5-1.0 l/sn su yeterli olarak görülmektedir.

Entansif yetiştiricilikte su miktarının biraz daha fazla olması gerekmektedir. Bu durumda su miktarı, havuzlardaki balık stokuna bağlı olarak havuz çıkışında suda ölçülen oksijen miktarı ile düzenlenebilir.

2.2 Su Kalitesi

-Sazan için kullanılan suyun kalitesi üretimde birinci derecede etkili olan bir özelliktir. Suyun ölçülebilir parametreleri içinde pH, çözünmüş oksijen ve sıcaklık en önemlileridir.

2.2.1 Sazan üretiminde pH

Tüm su canlıları için pH ın 6-9 arasında olması tercih edilir. Aynı değerler sazan için de geçerlidir. Optimal değer ise 7-8 arasıdır. Yani nötr veya çok az alkali sular tercih edilir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Entansif yetiştiricilikte besi maddelerince zengin olan sular arzulanır. Bu da suyun kireç içeriğine bağlı olmaktadır. Suyun kireç içeriği de Asit Bağlama Gücü ile belirlenir. Sazan üretiminde uygun olan değer 40-45 CaO mg/l dir.

2.2.2 Suda Çözünmüş Oksijen

Suda yaşayan pekçok canlı için en hayatsal önem taşıyan parametre oksijendir.Yem alımı, yemin değerlendirilmesi, büyüme, üreme gibi hayatsal aktiviteler sudaki çözünmüş oksijen miktarına bağlıdır. Su canlıları için oksijen değerinin 5 mg/l nin üzerinde olması istenir. Sazan içinde oksijen değerinin 5-6 mg/l nin üzerinde olaması uygundur.

2.2.3 Su Sıcaklığı

Sazanlar ılık su balıklarıdır. Gelişmeleri büyük ölçüde su sıcaklığına bağlıdır. Su ısısının düşük olduğu durumlarda gelişme de yavaş olmaktadır. 13°C nin altında büyüme büyük ölçüde azalmaktadır. 4°C nin altında ise yem alımı durmaktadır.

Sazanlar, bulundukları ortamda yazın ortalama su sıcaklığı 15-18°C nin arasında ise rahatlıkla büyüyebilmektedir. Üremenin de gerçekleşebildiği ideal su sıcaklığı 20-28°C arasıdır.

2.3 Toprak Özellikleri

Sazan yetiştiriciliği geniş alanları kaplayan toprak havuzlarda yapılmaktadır. Bu nedenle havuzların yapılacağı toprağın özellikleri çok önemlidir. Toprak ne kadar iyi olursa üretimde verim de o kadar iyi olacaktır. Yeterli su bulunan ve istenilen niteliklerdeki havuzlar sazan üretimi için idealdir. İstenilen nitelikler içerisinde en önemlisi organik maddece zengin olma özelliğidir.

Havuzların yapılacağı arazi toprağının herşeyden önce su geçirmeyen , suyu tutan özellikte olması istenir. Bu amaçla tınlı ve killi topraklar havuz yapımına çok uygundur.Bu tür toprakların doğal verimliliği ve

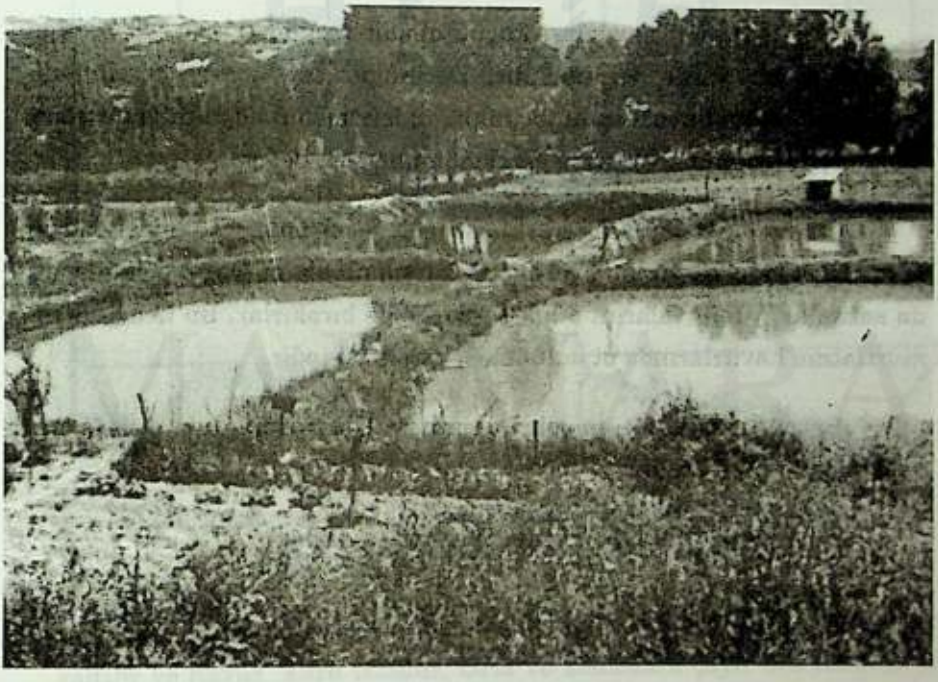
MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

su tutma özelliği yüksektir. Ancak sazan yetiştirilecek havuzlar genellikle tarıma elverişli olmayan arazilerde kurulmalıdır.

Ayrıca havuz yapılacak arazide tabii bir eğiminde olması arzu edilir. Böylece suyun boşaltımı tabii akış ile gerçekleşir.

3. SAZAN HAVUZLARI

Sazan üretiminde genellikle toprak havuzlar kullanılmaktadır (Şekil 2). Toprak havuzlar, plankton ve diğer su canlılarının gelişmesine uygun olmalıdır. Genel olarak sazan üretiminde, balıklar için gerekli olan besin maddesi ihtiyacının en az % 50 sinin havuz ortamından sağlanması arzu edilir. Aynı zamanda, toprak havuzlar işletmenin maliyetinde önemli ölçüde düşüş sağlar.



Şekil 2. Bursa, Mustafa Kemal Paşa'da bir sazan işletmesinin havuzları.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Sazan üreticiliğinde kullanım amacına göre havuzlar aşağıdaki tiplerdedir:

a- Yumurtlatma havuzları,

b- Yavru büyütme havuzları,

c- Büyütme ve besleme havuzları,

d- Kışlatma havuzları,

e- Pazarlama havuzları,

f- Anaç havuzları.

3.1 Yumurtlatma Havuzları

Yumurtlatma havuzları küçük olmalı ve güneş alan, rüzgardan korunmuş bir yerde yapılmalıdır. Derinliğin az olması tercih edilir.Yumurtlatma havuzlarının büyüklüğü; işletmenin büyüklüğüne, anaç balıkların durumuna ve yavru gereksinimine göre değişir.

Diğer havuzlardan zararlıların gelmesini önlemek amacıyla, bu havuzların su gereksinimi ayrı olarak karşılanmalıdır. Doğal ortamlarında sazanlar, yumurtalarını otluk sığ kesimde bırakırlar. Bu nedenle yumurtlatma havuzlarında ot bulunması gerekmektedir.

Sazan üretiminde en çok Dubisch ve Hofer tipi yumurtlatma havuzları kullanılmaktadır.

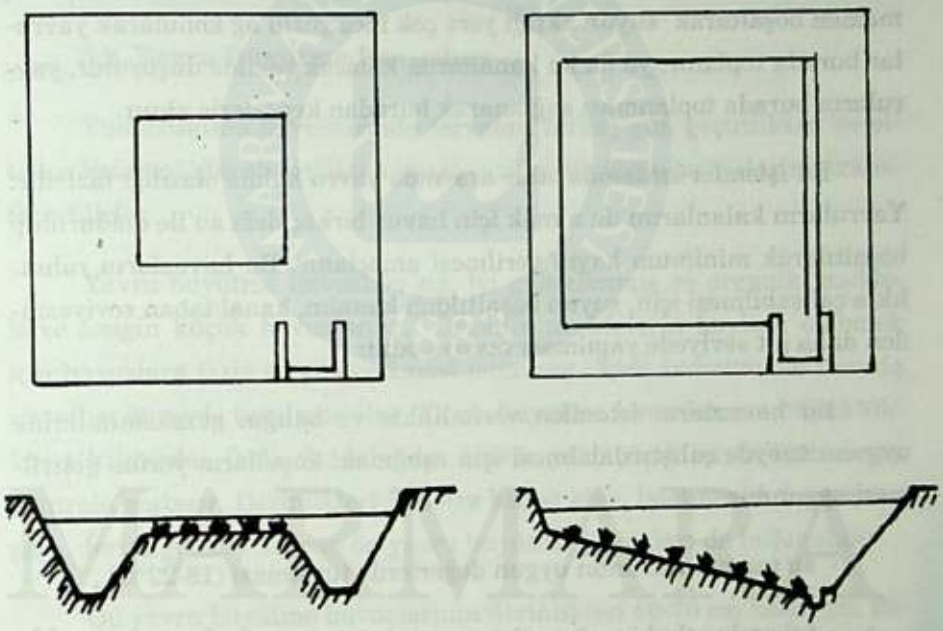
3.1.1 Dubisch Tipi Yumurtlatma Havuzları

Bu havuz çeşidi ilk olarak 19. yüzyılda Dubisch (1813-1888) adında bir üretici tarafından kullanılmıştır.

Bu havuzlar genellikle kare şeklinde yapılmaktadır. En çok kullanılan ölçüler 8 x 8 m den 10 x 10 m dir. Dikdörtgen şeklinde (6 x 15 m) olanları da vardır. Büyüklüğü 100 - 1000 m^2 arasında değişir, 250 m^2

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

den büyük olması tavsiye edilmez. Derin olmayan havuzlardır. Havuzların kenarlarında 25-40 cm genişliğinde ve 60-70 cm derinlikte çevre kanallar bulunur (Şekil 3). Bu kanallar yan duvarlardan 25-30 cm daha içerden kazılır. Bu şekilde havuz kenarlarında oluşacak bir çöküntüden gelecek topraklarla kanalın içinin dolması önlenmiş olunur. Kanal yan duvarlarında hafif bir meyil bulunması gerekir. Havuzların orta kısımları yandaki kanallara oranla daha yüksektir. Burada derinlik 20-30 cm kadardır. Orta kısım tamamen otlarla kaplıdır. Havuz kenar kısımlarının otla kaplı olması da istenen bir durumdur. Yan kanallarda ot olmasına izin verilmez.



Şekil 3. Dubisch ve Hofer tipi yumurtlatma havuzlarının şematik görünümü . Soldaki Dubisch, sağdaki Hofer tipi havuzlar (Huet, 1970).

.Yumurtlama sezonu dışında yumurtlatma havuzlarının suyu boşaltılır ve havuz kuru tutulur. Orta ve kenarlara çayır otu (Lolium perenne) veya çavdar otu denilen çayıra benzeyen ve suya dayanıklı olan otlar ekilir. Bu bitkiler uygun büyüklüğe geldiğinde havuz su ile doldurulur. Çayırların boyu uzadığında kesilir. İstenilen uzunluk 10-15 cm arası-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

dır. Yumurtlama mevsiminde bu havuzlara bir veya iki set anaç balık konur. Her bir set 2 dişi, 3 erkek balıktan oluşmuştur. Anaçlar otlar üzerine yumurtalarını bıraktıktan bir gün sonra özellikle güneş ışınlarının eğik geldiği saatlerde havuzda su seviyesi yan kanalların üst seviyesine düşürülür ve anaçların yan kanallara geçmesi sağlanır. Burada toplanan anaçlar dikkatli bir şekilde alınır. Anaçlar havuzdan alındıktan sonra su seviyesi tekrar yükseltilir. Yumurtalar açılıncaya kadar burada kalırlar. Larvaların yumurtadan çıktıktan sonraki bir hafta içerisinde havuzdan alınması gerekir. Yavrular alınırken havuz suyu seviyesi tekrar düşürülür. Havuzlardan yavru alımı iki şekilde yapılır. Ya havuzdan suyu tamamen boşaltarak suyun aktığı yere çok ince gözlü ağ konularak yavrular burada toplanır; ya da su kanallarda kalacak şekilde düşürülür, yavruların burada toplanması sağlanarak buradan kepçelerle alınır.

Bu işlemler sırasında otlar arasında yavru kalma olasılığı fazladır. Yavruların kalanlarını da almak için havuz birkaç defa su ile doldurulup boşaltılarak minimum kayıp verilmesi amaçlanır. Bu havuzların rahatlıkla çalışabilmesi için, suyun boşaltıldığı kanalın, kanal taban seviyesinden daha alt seviyede yapılması tavsiye edilir.

Bu havuzların istenilen verimlilikte ve balığın gereksinimlerine uygun düzeyde çalıştırılabilmesi için aşağıdaki koşulların yerine getirilmesi uygundur :

- su temperatürünün uygun değerlerde tutulması (18-22°C),
- tabanda otlu bir yumurtlatma zemininin hazırlanmış olması,
- suyun çözünmüş oksijence zengin olması,
- su seviyesinin istenildiğinde azaltılıp çoğaltılabilmesi,
- her iki seksinde bulunabilmesi ve
- ortamda diğer balıkların özellikle karnivor olanların bulunmaması.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

3.1.2 Hofer Tipi Yumurtlatma Havuzları

Dubisch havuzları Hofer tarafından biraz değiştirilerek yeni bir yumurtlatma havuz tipi oluşturulmuştur. Hofer tipi yumurtlatma havuzları daha çok soğuk olan yerler için tavsiye edilir. Bu havuzlarda derinlik Dubisch havuzlarına göre daha fazladır. Balıklar ani ısı değişimlerinden korunmak için derin yerlere çekilirler.

Hofer tipi havuzlarda derinlik, suyun boşaltıldığı kesimde 80-100 cm kadardır. Taban fazla eğimli yapılır (Şekil 3). Sığ kısım balıkların yumurta bırakması için su bitkileri ile kaplanır.

3.2 Yavru Büyütme Havuzları

Yumurtlatma havuzlarında larvalar, birkaç gün geçirdikten ve vitellus kesesini absorbe ettikten sonra yavru büyütme havuzlarına transfer edilirler.

Yavru büyütme havuzları sığ, iyi gübrelenmiş ve organik maddelerce zengin küçük havuzlardır. Organik maddelerin kaybını önlemek için havuzlara fazla su girip çıkması istenmez. Aynı zamanda su ısısı da istenilen düzeyde tutulmuş olur. Yavru büyütme havuzlarının büyüklükleri 1 hektardan fazla olmamalıdır. Havuz yüzölçümü büyüdüğü zaman kontrolü zorlaşır. Derinlikleri 1 metre kadar olur. İşletmenin durumuna göre, derinliği daha az olan ön yavru büyütme havuzları da bulunabilir.

Ön yavru büyütme havuzlarının derinlikleri 50-70 cm kadardır. Biraz daha küçüktür. Büyüklükleri 100 m^2 den birkaç bin metrekareye kadar değişebilir. Genellikle 500-1000 m^2 arasındadır. Sazan yavrularında riskli dönem 5-6 cm lik boya ulaşıncaya kadar geçen süre içerisindedir. Bu amaçla, yavruların bu hassas dönemlerini, kontrolü daha rahat olan sığ ve küçük havuzlarda geçirmeleri tercih edilir.

5-6 cm boya gelinceye kadar larvaların Dactylogyrus, Costia, Chilodonella, Ichthyophthirius gibi deri ve solungaç parazitlerinden etkilen-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

dikleri, kayıpların % 90 lara kadar ulaştıkları durumlar olmaktadır. Bu da bir işletmenin verimliliği üzerine büyük ölçüde etki eder. Bu safhada parazitlerden gelen riskleri elimine etme ve hızlı büyümeyi sağlamak için şu önlemler alınır:

- Havuzlara temiz su doldurulmalıdır. Suyun girişine ince gözlü bir elek yerleştirilerek, istenmeyen zararlıların (balık, kurbağa, yılan vs. gibi) girmesi önlenir.

- Eğer havuzda önceden başka balık bulundurulmuşsa, bu balıklar alındıktan sonra, havuzun kesinlikle dezenfekte edilmesi gerekir.

- Bu havuzlar, larvaların buraya naklinden bir süre önce suyla doldurulur. Bu süre içerisinde plankton gelişimi sağlanır. Bunun için de havuzların gübrelenmesi, otların yerleştirilmesi gibi hazırlıklar yapılır. Gübrelemenin çok erken yapılmaması tavsiye edilir. Erken gübrelemede bazı bentik ve nektonik canlılar, yavrular havuzlara getirilinceye kadar beslenerek zararlı boylara ulaşırlar.

- Havuz büyüklüğü de, larvaların kalış süreleri üzerine etkilidir. Kalış süresi 4 hafta gibi kısa bir süre ise, havuzun büyüklüğü 250 m^2 den 1 ha kadar olabilir. Kalış süresi 8 haftaya kadar uzarsa havuz büyüklüğünün 2 ha veya biraz daha fazla olması istenir.

- Stoklama miktarı da çok önemlidir. Ortalama olarak hektara 50 000 yavru konulur. Koşulların çok iyi olduğu durumlarda bu sayı 200 000 adet yavru/ha olabilir. Bu 5-20 fry/m^2 olarak da ifade edilebilir.

Eğer yavrular kışı bu havuzlarda geçireceklerse o zaman havuzların çok sığ olmaması tavsiye edilir. Bu durumda monk civarında havuz derinliğinin 1.5-2.0 m olması avantaj sağlar. Havuzlar kışlatma için kullanıldığında stok yoğunluğuna dikkat edilmesi gerekir. Stok yoğunluğu; doğal produktivite, gübreleme ve verilecek yem miktarına bağlı olarak değişir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Eğer yavru balık 6-9 cm büyüklükte ise 10 000 fert / ha ; 9-12 cm ise 5000 fert / ha ; 12-15 cm ise 1000-1500 fert / ha stoklanabilir. 9-12 cm ve 50 g ağırlığa ulaşmış balıklar stoklanmak için en uygun olanıdır.

Uygun koşullarda % 10-15 arası kayıp verilebilinir. % 20-35 kayıp da uygun olabilmektedir. Toplam olarak frydan fingerlinge kadar % 60-75 arası bir kayıp normal sayılır.

3.3 Büyütme ve Besleme Havuzları

Sazanlar ikinci yaş dönemini büyütme havuzlarında geçirirler. Havuzların büyüklüğü ve derinliği bölgelere ve işletmenin durumuna göre değişir. Derinlik 1-3 metre arasında, büyüklük ise birkaç hektardır.

İki yaşını tamamlamış balıklar besleme havuzlarına alınırlar ve istenilen pazarlama boyuna gelinceye kadar bu havuzlarda semirtilirler. Havuz özellikleri büyütme havuzlarına benzemektedir.

3.4 Kışlatma Havuzları

Kışın sert ve uzun olduğu bölgelerde sazanların güç şartlara karşı korunması amacıyla hazırlanırlar. Kışlatma havuzlarında derinlik monk civarında 1.5-2.0 m olur. Havuz büyüklükleri 0.5 - 3.0 ha arasındır. Stoklama miktarına göre havuz büyüklüğü değişmektedir. Stoklama 50 kg/ 100 m^2 olarak yapılır. Su sıcaklığı, sazanın besin alamayacağı 10-12°C nin altına düştüğü zaman , balıklar bu havuzlara konulur. Kışlatma havuzlarında sazanlara yem verilmez. Kış periyodunun uzun olup olmamasına bağlı olarak sazanlarda kayıp oranı değişir. Bir yıllık sazan için % 10 luk bir kayıp, iki yaşındaki sazan için ise % 5 lik bir kayıp normal kabul edilir. Beslenmedikleri için sazanlar kış ayları içerisinde ağırlıklarından % 10-15 oranında kaybedebilirler.

Kışlatma havuzlarında oksijenin minimum düzeyde harcanması için, bitki ve balçığın olmaması gereklidir. Ayrıca bu havuzlara oksijeni bol suların akıtılması tavsiye edilir. Su sirkülasyonunun sağlıklı olabilmesi için su yüksekten akıtılır. Su giriş ve çıkışı diyagonal düzenlenir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Kışlatma havuzları işletme binalarının yakınına yapılır. Bu sayede havuzlar devamlı kontrol altında tutulur.

Su ısısı 10°C nin üzerine çıkmaya başladığında , sazanlar beslenme havuzlarına alınırlar.

3.5 Pazarlama Havuzları

Büyütme havuzlarından alınan sazanların tüketiciye verilmeden önce birkaç gün süreyle kaldıkları havuzlardır. Balıklar burada beslenmezler. Büyüklükleri 500 - 1500 m2 arasında olan nisbeten küçük havuzlardır. Bu havuzların zemini toprak olup, yan duvarları taş, beton veya ağaçla desteklenmiş olarak yapılabildikleri gibi, tamamen taş blokaj veya betonarme olarak da yapılırlar. Sazanlardaki istenmeyen çamur kokusunun giderilmesi için beton ve taştan yapılan havuzlar daha uygundur. Bu havuzlara akıtılan suyun temiz ve berrak olması istenir. Stoklama yoğunluğuna dikkat etmek gerekir. 100 m^2 ye 500 - 1500 kg balık konulabilir. Havuzlara gelen su miktarı da önemlidir. Havuz suyunun günde 1-2 kez yenilenmesi istenir. Sazanlardaki istenmeyen toprak kokusunun giderilmesi için , 1 kg balığa 0.17-0.25 l / saniye su yeterlidir.

3.6 Anaç Havuzları

Anaçların konuldukları havuzlardır. Büyüklükleri işletmelerin gereksinimlerine bağlıdır. 20-50 anaç için , bunların tahmini ağırlıkları 150-250 kg olarak düşünüldüğünde, 1000 m^2 havuz alanı yeterlidir. Derinlik 1.5 metre civarında olur.

Anaç havuzlarının dikdörtgen şeklinde yapılması tavsiye edilir. 75 x 25 m veya 80 x 25 m ölçüler çok uygundur.

Havuzlara verilecek su berrak ve temiz olur. Sıcak mevsimlerde havuzlardan buharlaşma yolu ile kaybedilen suyu karşılamak gereklidir. 1 hektar için 100-200 m^3 su yeterlidir.

Anaç havuzlarının yeri işletme binalarının yakınında, eğer mümkünse kuluçkalığa yakın olmalıdır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

4. SAZANLARDA YAVRU ÜRETİMİ

Sazanlarda yavru üretimi iki ana grup altında toplanır. Bunlar doğal yolla üretim ve sağım yöntemi ile üretimdir.

4.1 Doğal Üretim

Sazanlarda doğal üretim iki şekilde olur: kontrolsüz üretim ve yarı kontrollü üretim .

4.1.1 Kontrolsüz Yavru Üretimi

Bu yöntemde sazanların yumurtlaması, döllenme ve yumurtadan yavru çıkışı tamamen doğal koşullarda gerçekleşmektedir, yani kontrolsüz olmaktadır. İnsan faktörünün üretimde hiç bir rolü olmamaktadır.

Burada, sazan bulunan doğal sularda kenarlardaki otlar kontrol edilerek, üzerlerinde yumurta bırakılanlar toplanır ve havuzlara getirilir. Aynı doğal ortamda yumurtadan çıkmış yavrular da (larvalar) ince gözlü ağlarla veya tülbent kepçelerle toplanıp, yavru büyütme havuzlarına konulur. Burada önemli olan işi bilen , yumurta ve larvayı tanıyan deneyimli kişilerin çalışmasıdır. Bu operasyon, üreme mevsimi içerisinde birkaç kere tekrarlanarak (2-3 kez) çevre sularda bulunan sazan yumurta ve larvaları toplanır.

4.1.2 Yarı Kontrollü Yavru Üretimi

Bu yöntemde sazanlar doğal olarak yumurtlamakta, sadece bu işlem onların isteği doğrultusunda hazırlanan havuzlarda gerçekleşmektedir. Burada değişik şekillerde havuzlar hazırlanarak. balıkların yumurtlaması sağlanır.

4.1.2.1 Yapay Yuvalarda Üretim

Prensip sazanların doğal ortamlardaki koşullarının sağlanmasıdır. Bunun için de basit şekilde yapılmış yapay yuvalar kullanılır. Ot balyaları, dallar gibi oluşumlar havuzlara yerleştirilir. Buraya anaçlar konulur. Balya ve dallar hergün ve gün içerisinde birkaç defa kontrol edilir. Bunların üzerine yumurtalar bırakıldığı zaman ya anaçlar başka havuz-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

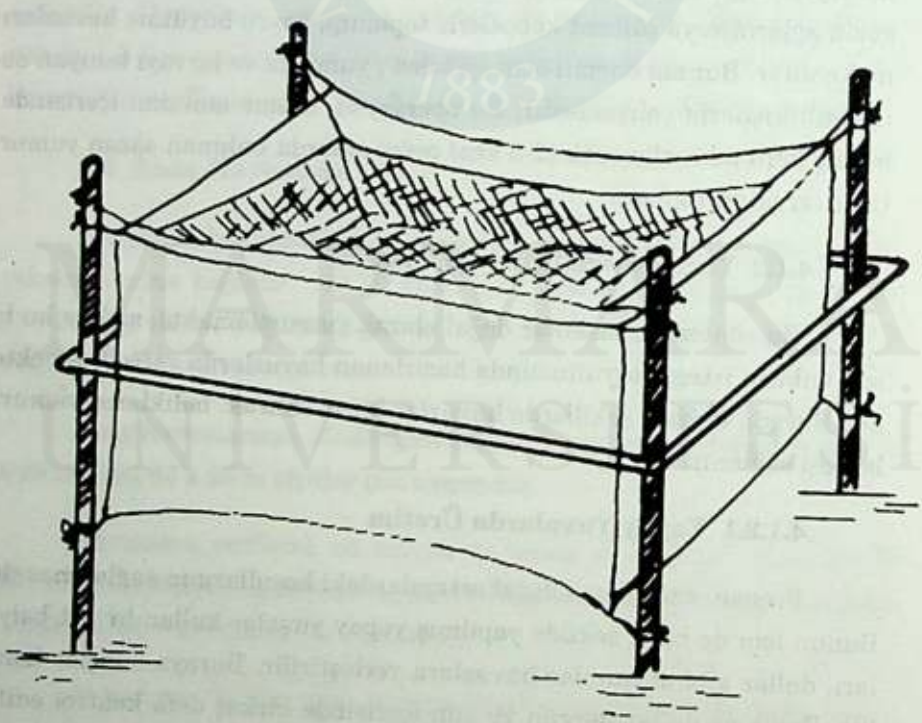
lara alınır, ya da bu balya ve dallar alınarak başka havuzlara getirilirler.

Bu işlem her boy havuzda denenebilir. Çok sayıda küçük havuzları olan işletmeler bu tip havuzları kullanmakta, tersi durumlarda büyük havuzların bir bölümünde yuvalar hazırlanmaktadır.

4.1.2.2 Hapalarda Üretim

Havuzlara yerleştirilen bez havuzlardan oluşturulmuş bir sistemdir. Daha çok Güney Doğu Asya ülkeleri ve özellikle Hindistanda kullanılmaktadır.

Çoğunlukla 2 x 1 x 1 m ölçülerinde yapılır. Ya tek katlı, ya da çift katlı olur. Daha çok çift katlı olanlar kullanılmaktadır. Hapalar, bambu sırıklarla havuz zeminine sabitlenmiş bez havuzlardır (Şekil 4). Bu havuzların taban kısmına uygun otlar yerleştirilir. Havuzlar için gerekli oksijen su hareketleriyle sağlanır.



Şekil 4. Bir hapanın görünüşü (Woynarovich ve Horvath, 1980).

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Havuzların içte olanı daha büyük gözlü (2-2.5 mm), dışta olanı daha sık gözlü (1.5-2 mm) keten nevi bezlerden yapılmıştır.

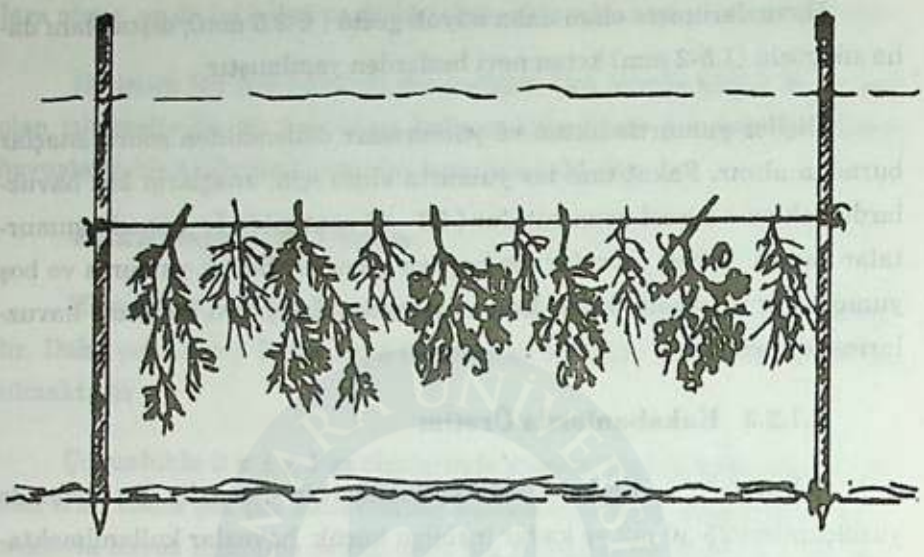
Dişiler yumurtladıktan ve yumurtalar döllendikten sonra anaçlar buradan alınır. Fakat tam bir yumurta alımı için, anaçların bez havuzlarda bekleme süresi uzun tutulur (30 - 48 saat gibi). İç hapada yumurtalar gelişir. Çıkan yavrular dış hapaya geçerler. Bozuk yumurta ve boş yumurtalar iç hapada kalır. Daha sonra larvalar yavru büyütme havuzlarına alınırlar.

4.1.2.3 Kakabanlarda Üretim

Uzakdoğu ve Endonezyada kullanılan bir sistemdir. Bu sistemde yüzölçümleri 25-30 m2 ye kadar inebilen küçük havuzlar kullanılmaktadır. Bu havuzlarda bitki bulunmamasına, varsa temizlenmesine özen gösterilir. Bunun için havuzlar su verilmeden önce birkaç gün kurutulmaya bırakılır. Daha sonra havuzlara temiz ve havalanmış su verilir. Sonra kakabanlar yerleştirilir ve anaçlar bırakılır.

Kakabanlar için bambu sırıklar ve lifimsi maddeler kullanılır. Yaklaşık olarak 40 - 50 cm eninde, 1.2 - 1.5 m boyunda olan lifimsi maddeler 4-5 cm kalınlığındaki bambu sırıklar arasına sıkıştırılır (Şekil 5). Bunların 5-6 tanesi biraraya getirilerek bir kakaban oluşturulur. Bu kakabanlar bambu sırıklar üzerine yerleştirilerek havuzlara bırakılır. Kakabanlar su yüzeyinden yaklaşık 10-15 cm kadar daha altta durur. Dişi balığın her kg ağırlığı için 5 m^2 ye 5-7 oranında kakaban düşünülerek ortam hazırlanır. Yumurtlamadan sonra yumurtalar kakabanı oluşturan bitkiler üzerine yapışır. Daha sonra kakabanlar başka havuzlara taşınırlar.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil 5. Kakaban.

4.1.2.4 Yumurtlatma Havuzlarında Üretim

Sazan balıklarında bu amaçla en çok kullanılan havuz tipi Dubisch dir. Daha az olarak da Hofer tipi havuzlar kullanılır. Her iki havuzda da üretim tekniği aynıdır.

Yumurtlatma havuzları bütün bir yıl boyunca susuz kalır. Yumurtlama periyodunda su ile doldurulur. Su verilmeden önce kireçle dezenfekte edilir. Su sıcaklığı 18 - 20°C ye gelindiğinde bu havuzlara anaç balıklar yerleştirilir. Anaçların, havuzlara alınmadan önce kontrol edilmesi, olgunlaştığı görülenlerin % 25 lik tuz banyosunda 15 dakika süreyle tutulduktan sonra havuzlara yerleştirilmesi gerekir. Böylelikle, deri ve solungaçlarda bulunan parazitlere karşı önlem alınmış olur. Anaçlar havuza konduktan sonra 24 - 48 saat içerisinde yumurtlarlar. Havuzdaki bitkiler kontrol edilerek emin olunur. Yumurtlama yaklaşık 10-12 saat sürer. Bitkiler üzerine bırakılan yumurta miktarına bakılır ve anaçların yeterli yumurta verdiklerine kanaat getirilirse havuzlardaki su seviyesi kanalların üst seviyesine kadar düşürülür. Bu sırada anaçlar da kanallara inmiş olur ve buradan kolaylıkla alınırlar. Havuzlar tekrar su ile dol-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

durulur. Bitkilerin üzerinde bulunan yumurtaların zarar görmemesi için bu işlem sabah erken saatlerde veya akşam üzeri yapılır.

Su sıcaklığı 18-20°C arasında ise yumurtalar 4-6 gün arasında gelişirler. Gözlenme 2-3 günden sonra olur. Yumurtadan çıkan frylar 5-6 mm kadardır. Vitellus keselerini kısa bir sürede tüketirler. 2-3 gün veya ortalama 1 hafta sonra frylar buradan alınarak ön yavru büyütme veya yavru büyütme havuzlarına götürülürler. Bu sırada yaklaşık olarak 9 mm kadardır. Yavruların yumurtlama havuzlarından alınışları da aynı anaçların alınması gibi olur. Bu işlemin de güneşsiz saatlerin seçilerek yapılması kuraldır. Otlar arasında yavruların kalma olasılığını önlemek için, havuz birkaç defa su ile doldurulup, tekar su seviyesi düşürülür.

4.2 Sağım Yöntemi ile Üretim

Bu tip üretim tam kontrollü bir üretimdir.

Sazanlarda hipofiz ile yapay yumurta alımı konusundaki gelişmeler 1964 de Woynarovich'in çalışmaları ile sağlanmıştır.

Bu üretim tipinde ilk önemli adım sağlıklı ve iyi bakılmış anaç sazanların seçimidir. Dişilerin çok büyük olmaması, 3-6 kg arasında ağırlığa sahip olmaları istenir.

Su ısısının 17-19°C arasında olduğu dönemlerde anaçlar devamlı bir şekilde kontrol altında tutulur. Sazanlardan, uygun cinsel olgunluğa geldiğinde hipofizasyon uygulaması ile yumurta ve sperm alınabilir. Hipofizasyon; yapay balık üretiminde yaygın olarak kullanılan bir terimdir. Hipofizasyon tekniği, balık hipofizlerinden ekstrakte edilen gonadotropin hormonunun anaç balığa enjekte edilmesidir. Sazanlarda yumurta olgunlaşmasında 5 devre vardır. Hipofizasyon balıklara yumurta olgunlaşmasının 4. devresinde uygulanır.

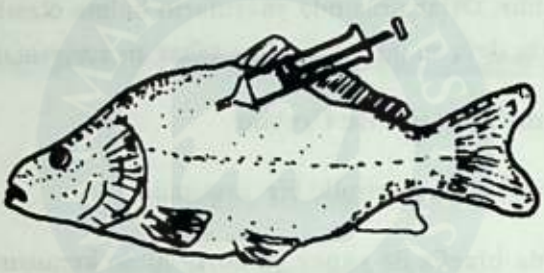
Genellikle 5 kg ın üzerindeki dişilere her kg ı için yaklaşık 2.5-3.0 mg (1 hipofiz) lık doz, orta boy bir dişiye (2-5 kg) 1.5 mg (0.5 hipofiz) ve küçük boy balıklarda,(0.5-2 kg) 0.75 mg (0.25 hipofiz) lık bir doza gerek-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

sinim vardır. Erkeklere yalnız bir doz hormon verilir.

Gonadotropik hormon dozu ya miligram ,ya da asetonda kurutulmuş hipofiz bezi sayısı olarak tanımlanır.

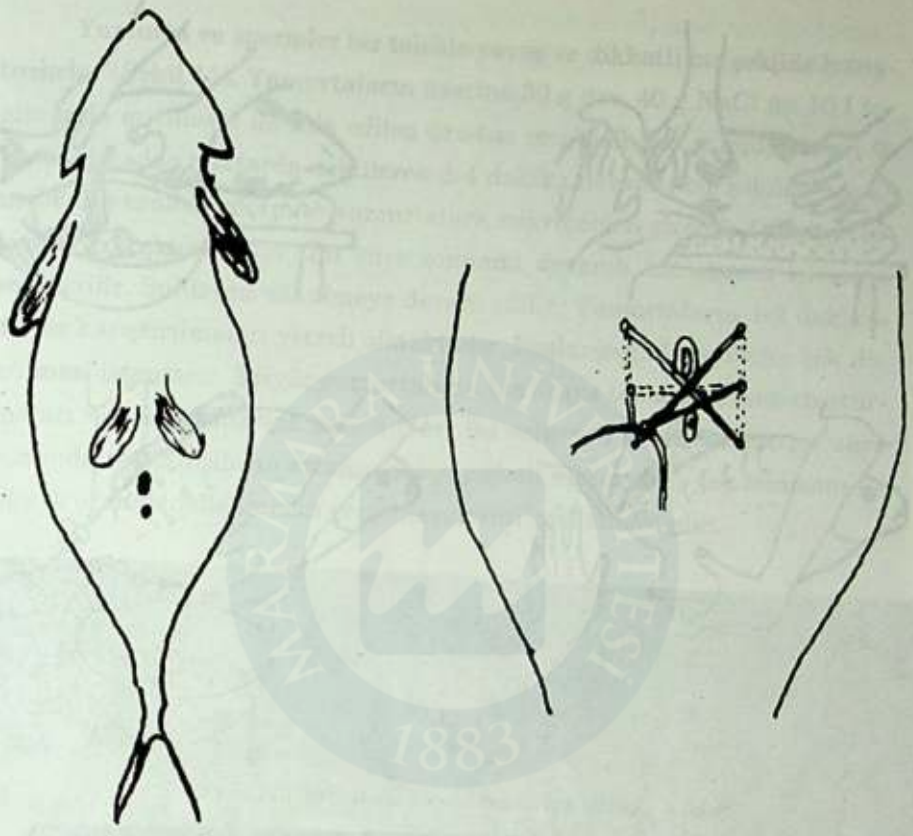
Enjeksiyondan önce balıklar bayıltılır. Bunun için MS 222 veya diğer bayıltıcılar kullanılır. Ayrıca balıklar bayıltılmadan da bu işlemler yapılmaktadır. Enjeksiyon balığın sırtı ile yan çizgi arasında, dorsal yüzgecin birinci ışınının hizasında bir yere 2-3 cm derinliğe kas içine uygulanır (Şekil 6). Bu işlemde küçük iğneler (14-16 Nr.) kullanılır.



Şekil 6. Sazana hipofizin enjekte edilmesi

Hipofizasyonda enjekte işlemi iki aşamada gerçekleştirilir. Wayn (1967)'e göre, birinci aşamada ön doz (=hazırlayıcı doz) , asıl dozun % 10 u kadar bir oranda uygulanır. 18-24 saat sonra asıl doz yapılır. Meske ve ark. (1968) ise, ön dozu _ oranında uyguladıktan sonra 8 saat beklemekte ve sonra asıl dozu _ oranında yapmaktadırlar. İlk işlemden sonra dişinin anüsü dikilir (Şekil 7). Erkek sazanlara genellikle bir doz hormon verilmektedir. Bu da dişiye asıl doz verildiği sırada yapılır. Bütün bu işlemlerden sonra anaçlar konuldukları tanklarda devamlı kontrol altında tutulurlar. Sağım öncesi erkek ve dişi aynı zamanda bayıltıcı banyosuna alınırlar.

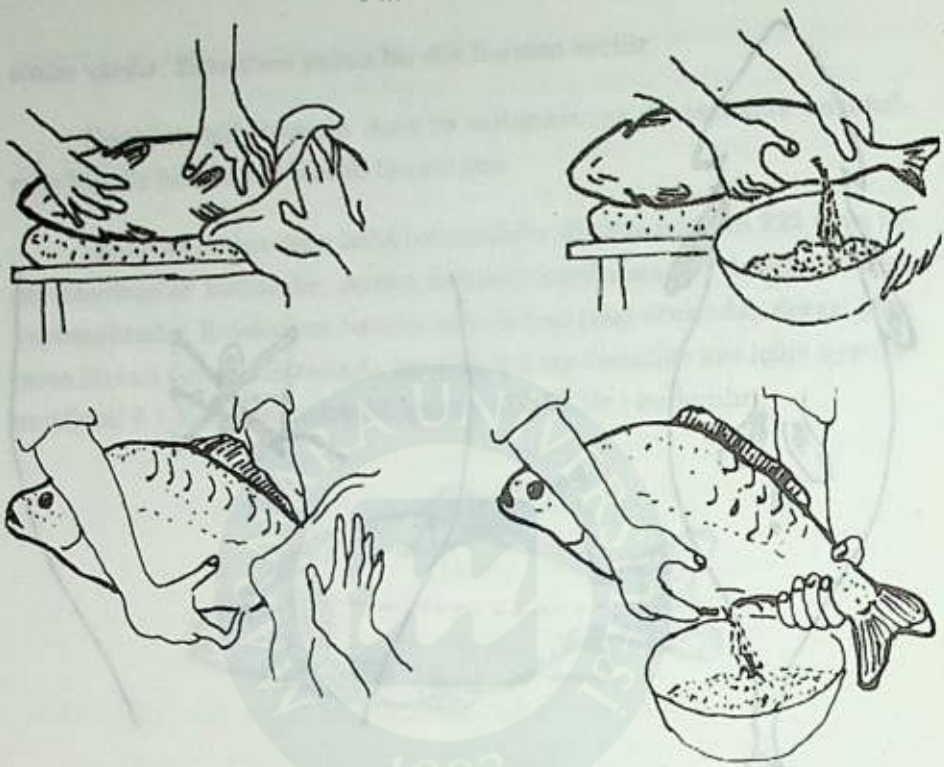
MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



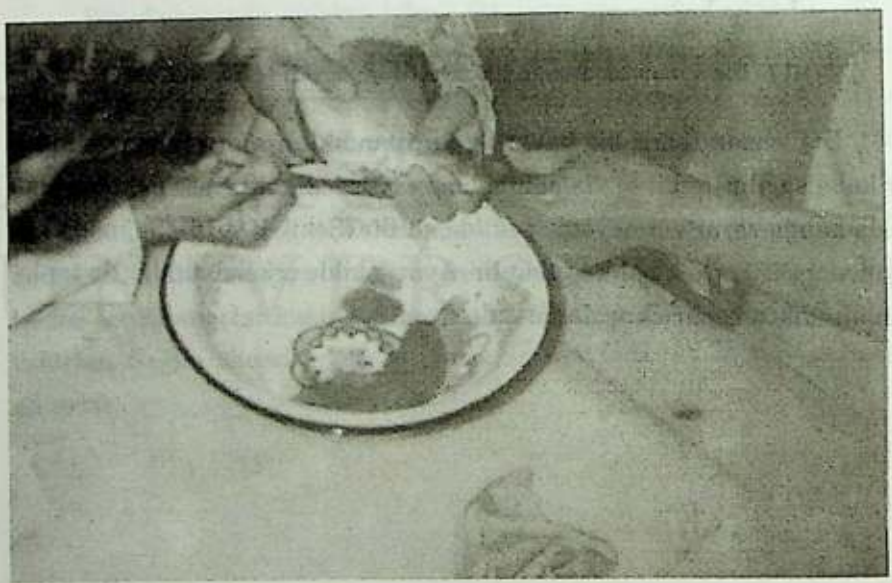
Şekil 7. Dişi sazanın anüsünün dikilmesi (Woynarovich ve Horvath, 1980).

Dişi sazan temiz bir havlu ile kurulandıktan sonra temiz ve kuru bir kaba sağılır (Şekil 8). Sağımdan önce anüsdeki dikiş ince uçlu bir makasla balığa zarar vermeyecek şekilde kesilir (Şekil 9 ve10). Sağımda bir dişi balığa 2-3 erkek balık kullanılır. Aynı şekilde erkek balıklar da tankdan alındıktan sonra kurulanmalıdır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil 8. Anacın kurulanması ve sağımı (Şematik olarak).



Şekil 9. Dişi sazanın anüsündeki dikişin kesilmesi (DSİ sazan üretim istasyonu, İpsala).

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Yumurta ve spermler bir telekle yavaş ve dikkatli bir şekilde karıştırılırlar (Şekil 11). Yumurtaların üzerine 30 g üre, 40 g NaCl ün 10 l temiz suda eritilmesi ile elde edilen üre-tuz çözeltisinden, yumurtaların % 10-20 si kadar miktarda dökülerek 3-4 dakika devamlı bir şekilde karıştırılır. Bu esnada spermler yumurtalara mikropilden girerek döllenme işlemini gerçekleştirirler. Bu süre sonunda devamlı karıştırma işlemine son verilir. Sulüsyon dökülmeye devam edilir. Yumurtaların 1-2 dakikada bir karıştırılmaları yeterli olmaktadır. Başlangıçta bu eriyiğin çok dökülmesi istenmez . Eriyik yumurtaların bir araya toplanıp küme oluşturmaları ve yapışmalarına neden olur. Bu solüsyon 1-1.5 saatlik bir süre sonunda, yumurtaların etrafındaki yapışkan materyalin yok olmasını ve büyük oranda döllenmenin gerçekleşmesini sağlamaktadır.



Şekil 10. Yumurta sağımı (DSİ sazan üretim istasyonu,İpsala).



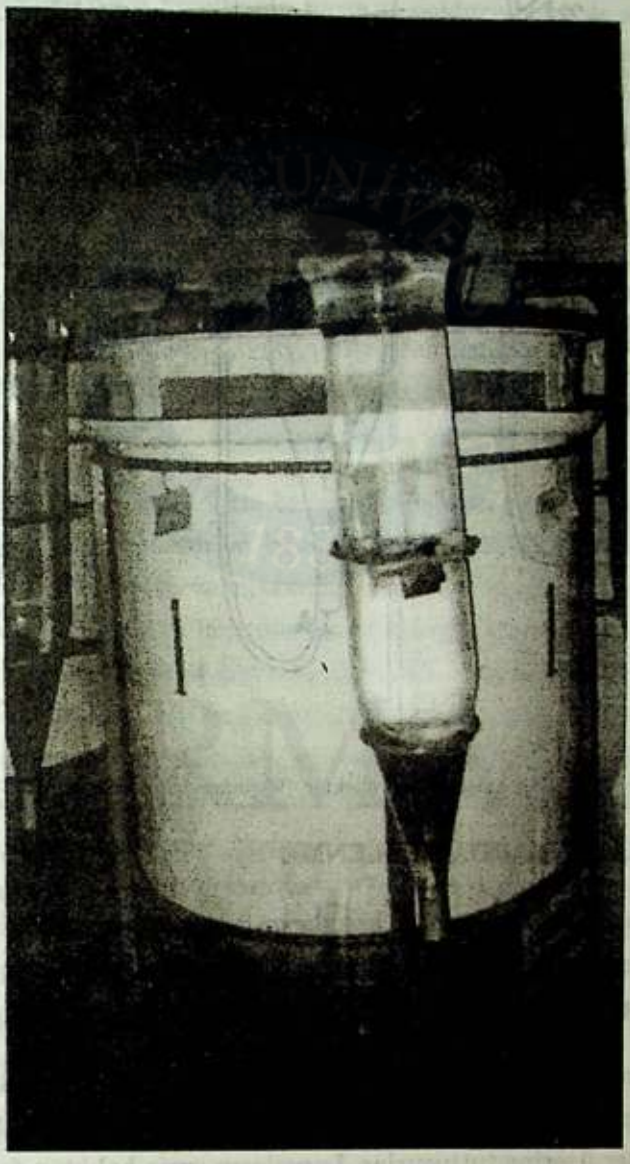
Şekil 11. Yumurta ve spermlerin karıştırılması (DSİ sazan üretim istasyonu, İpsala).

Yumurtalar bu işlemden sonra, 10 l suda 5-8 g taninin eritilmesi ile hazırlanan ikinci bir çözelti ile muamele edilirler.Bu eriyikten, 2-3 l yumurtaya 1-2 l tanin çözeltisi hesabı ile konulur. 3-5 saniye karıştırıldıktan sonra temiz su ilave edilir. Yumurtalar dibe çöktükten sonra, su boşaltılır. Tekrar su ilave edilerek yumurtalar iyice yıkanır ve inkübatörlere alınır.

Sazan üretiminde inkübatör olarak Zuger Şişeleri kullanılmaktadır (Şekil 12). Bu şişelerde, yumurtalar su sıcaklığına bağlı olarak 60-70 gün/derecede açılırlar.Litreye 120 000 yumurta konabilir. Zuger şişelerine su akışının devamlı olması gerekir. Başlangıçta yumurtalar çok hassas olduğundan 1-2 l / dakikadan fazla su verilmemelidir. Daha sonra bu miktar arttırılır. Yumurtadan çıkan larvalar inkübatörde yukarıya doğru vertikal yüzme hareketi yaparlar. Şayet yüzeyden uygun bir akışla su çıkışı sağlanırsa, larvalar bir kollektörde toplanır (Şekil 13). Larvaların

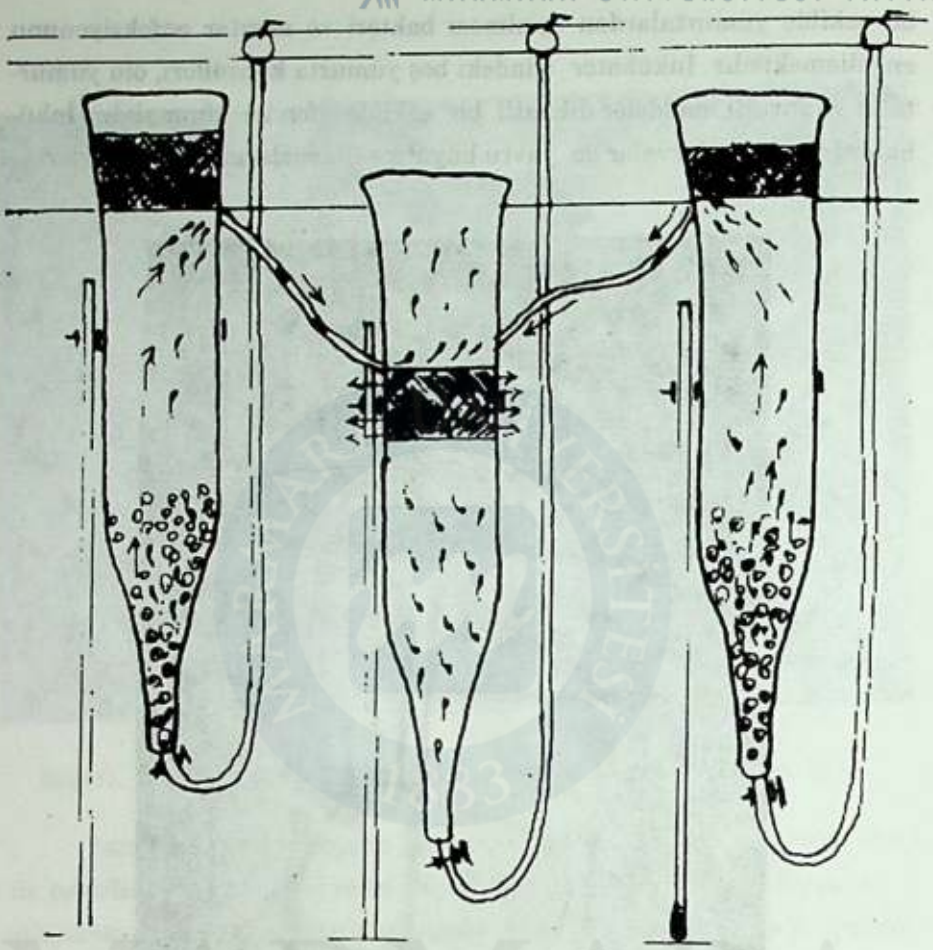
MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

bu şekilde yumurtalardan ayrılması bakteri ve mantar enfeksiyonunu engellemektedir. İnkübatör içindeki boş yumurta kapsülleri, ölü yumurtalar ve zararlı maddeler dikkatli bir şekilde sifon ile alınmalıdır. İnkübatörden alınan larvalar ön yavru büyütme havuzlarına nakledilirler.



Şekil 12. Zuger şişeleri (DSİ sazan üretim istasyonu, İpsala).

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil 13. Zuger şişeleri ve kollektör (Woynarovich ve Horvath,1980).

5. SAZANLARDA BESLENME

Sazan yetiştiriciliğinde, balıkların gelişmesinin ve yaşama oranının yüksek olması en önemli faktörlerden biridir. Özellikle genç balıkların büyümeleri sırasında uygun besin sağlanması önem taşımaktadır.

Yumurtadan yeni çıkan larvalar kısa bir yüzme hareketinden sonra başlarındaki bir bezden salgılanan yapışkan madde ile kendilerini farklı objeler üzerine tuttururlar. Larvaların ergin balıktan farklı olarak ağız, sindirim sistemi, solungaçlar, hava kesesi ve anüsleri gelişmemiş-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

tir. Kendileri için gerekli olan besini vitellus keselerinden temin ederler. Vitellus kesesinin absorbe edildiği bu süre içerisinde ağız ve sindirim sistemi de gelişir. Hareketsiz ve sabitlenmiş halde duran yavru , vitellus kesesinin büyük bir kısmı tüketildikten sonra, su yüzeyine çıkarak hava yutar, hava keselerini hava ile doldurur ve serbest olarak yüzmeye başlar. Larval dönem hava keselerinin hava ile doldurulması ile sona erer. Balık dışarıdan beslenmeye başlar. Bu andan itibaren de fry dönemi başlamaktadır. Fry dönemi de erken ve ilerlemiş (ileri) dönemler olarak iki safhaya ayrılır. Erken fry döneminin başlangıcında sazanlar besinlerini vitellus keselerinden temin etmektedirler. Bu da fryların yem bulma ve yemlerini tanımada onlara zaman kazandırır. Bu dönemde fryların tat alma duyuları yeterli gelişmediği için gereksinim duydukları besinlerini görerek seçmektedirler. Bu nedenle, ortamlarının çok karanlık veya çok ışıklı olması tavsiye edilmez. Fryların dışarıdan temin ettikleri ilk besinlerini fitoplanktonlar oluşturur. Daha sonra zooplanktonla beslenmeye başlarlar.

Yaklaşık olarak 0.8-1.0 cm boya ulaşmış olan sazan fryları rotifer ve paramesyumlarla beslenirler. Fryların uygun şekilde büyüyebilmeleri için, ortamda yeterli kalite ve miktarda besinin bulunması çok önemlidir. İleri dönemdeki frylar ağız boyutları da büyüdüğü için daha büyük yapıda olan kladoser ve kopepod gibi zooplanktonik organizmaları yutabilirler. Bu dönemda sazan fryları yeterli güce erişerek düşmanlarından kolaylıkla kaçabilmekte ve tamamlayıcı yemleri de (yapay) alabilmektedir. Fryların hızla büyümeleri için kullanılan başlangıç yemi mikserden geçirilmiş haşlanmış yumurtadır. Yumurta verme işlemi 3 saatte bir tekrarlanır. Sonra % 40 maya, % 25 kan unu, % 20 fermente edilmiş soya, % 10 balık unu , % 5 soya yağından oluşmuş bir karışım, göz açıklığı 100-150 luk eleklerden geçirilerek verilir. Yemleme oranı günlük olarak 0.5-1.0 kg / 100 000 fry için hesaplanarak verilir. 10 gün sonra yem tanelerinin büyüklüğü 400-500 a çıkartılır.

Boyları 1.5-1.8 cm ulaşır. Frylar 3-4 haftalık bir süreden sonra fingerling halini alırlar. Besin ve beslenme alışkanlıkları ergin bireyler

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

gibi olmaya başlamıştır.

Sazanlar omnivor karakterde balıklardır. Yani hem bitkisel hem de hayvansal orijinli besinlerden yararlanırlar. Sazan üretiminde doğal besinler (doğal yemler) önemli bir rol oynar. Doğal besinleri de bitkisel ve hayvansal doğal besinler olarak iki kategoride incelemek mümkündür. Sazanların bitkisel orijinli besinleri tatlısu algleridir. Tatlısu algleri (fitoplanktonlar) , hem fry dönemindeki sazanların kendilerinin, hem de ileri dönemde tükettikleri zooplanktonların besinlerini oluşturmaktadır. Bu nedenle balık hayatında önemleri büyüktür. Aynı şekilde, paramesyum, rotifer, kladoser ve kopepod gibi zooplanktonlar da doğal yemler içinde yer alır. Daha önce de belirtildiği gibi bu zooplanktonlar erken ve ilerlemiş fry dönemlerinde sazanların besinini teşkil etmektedir. Ayrıca, bentik organizmalardan oligoketler, gastropotlar, bazı krustaseler, böcek ve böcek larvaları, dipter larvaları ve toprak solucanları; nektonik organizmalardan bazı sinek ve böcekler, balık yumurta ve larvaları da hayvansal orijinli doğal sazan besinleridir.

Daha önce üretim konusunda da belirtildiği gibi, yumurtadan çıkan sazan larvaları bir hafta içerisinde ya ön yavru büyütme havuzlarına, ya da yavru büyütme havuzlarına alınırlar. Bu havuzların, yavrular buraya getirilmeden önce doğal besinlerce zenginleştirilmesi gerekmektedir.

Bu amaçla, yumurtlama havuzlarına anaçlar yerleştirildiğinde bu ön yavru/yavru büyütme havuzları gübrelenerek su altına alınırlar. Böylece havuzlara larvalar getirilinceye kadar kendileri için gerekli olan doğal besinler geliştirilmiş olur. Havuzlar suyla doldurulmadan önce sürülür. Böylelikle su ve toprakla karışan otların arasında sazan yavrularına zarar verecek kurbağa, yılan, kaplumbağa gibi hayvanların gelişmesi önlenir. Aynı şekilde çok önceden gübreleme ve su altına alınma işlemlerinin yapılmamasına dikkat edilmelidir. Zararlı bentik ve nektonik organizmaların gelişmesini önlemek açısından böyle bir tedbirin alınması gerekir. Önemli olan bir başka nokta da havuzlardaki zengin doğal besinlerin (planktonların) su akışı ile gitmesini önlemektir. Bu amaçla su akışı

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

minimum düzeyde tutulmalı ve çıkışa konulacak eleklerle havuzdan planktonların gitmesi önlenmelidir.

Sazan havuzlarında stoklama düzeyi düşük olduğunda, yeterli doğal besin bulunmakta ve balık en iyi büyümeyi göstermektedir. Stoklama miktarı havuz taşıma kapasitesini geçtiği ve yeterli doğal besin bulunamadığı durumlarda tamamlayıcı yemlerden yararlanılır.

Tamamlayıcı yemler : yeşil bitkiler, sulu yemler, kök ve yumrular, tane yemler, değirmen ve lokanta artıklarıdır.

Pelet yemler de tamamlayıcı yem olarak kullanılır. Bazı işletmelerde üretim şekline göre sazanlara sadece bu yemler verilir.

Sazanlar fazla hareketli balıklar olmadığından, yüksek düzeyde enerjiye gerek duymazlar. Bu nedenle, daha düşük oranlı proteinli besinlere ihtiyaçları vardır. Sazan için hazırlanan pelet yemlerde protein oranı genellikle % 25-35 arasında değişir. Yavru ve genç balıklar için bu oran % 32-35 arasındadır. Semirtme döneminde daha düşük proteinli yemler kullanılır, bu yemlerde protein oranı % 25-30 arasında değişir.

Pelet yemlerde, diğer balık yem olduğu gibi ham besi maddeleri kullanılır. Bunlara belirli oranlarda mineral ve vitamin ilave edilerek karışım dengelenir. 1 No.lu tablo da Pearson (1972) ye göre sazan yemlerinin hazırlanmasında kullanılan ham besi maddeleri ve bunların karışım oranları verilmiştir.

Ayrıca sazanlara tek başlarına yem olarak kullanılan bazı bitkiler de verilmektedir. Bu bitkilerin enerji değerleri, ete değişim oranları ve önemli öneriler 2 No.lu tabloda verilmiştir (Köylü, 1985).

Tabloda sıralamaya esas ete değişim oranı alınmıştır ve buna göre iyiden daha az iyiye doğru bir sıralama yapılmıştır.

Sazanlar yem alırken alabalıklar gibi harekete reaksiyon göstermezler. Yemlerini dokunarak, tat ve kokusundan bulurlar. Bu nedenle

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

sazan yemi hazırlanırken ağır olup dibe inebilmesi, balığın dokunabileceği kadar büyüklükte olması ve tadının güzel olması tavsiye edilir.

Sazanlara verilen günlük yem miktarı su sıcaklığı ve balık büyüklüğüne bağlı olarak hesaplanır. Su sıcaklığının 13°C nin altı ve 27°C nin üzerinde olduğu durumlarda balıklar yem almazlar veya çok az alırlar. Kışlatma havuzlarında genç sazanlar su sıcaklığı 4°C nin üzerinde olduğu sürece beslenebilirler. Her yem verilişte, ağırlıklarının % 1 i kadar yem verilir. Yemin tüketildiğine emin olunduktan sonra tekrar verilebilir.

Sazanlara yem verilirken havuz kenarından birkaç metre uzak durulmalı, 50-60 cm kadar derine yem bırakılmalıdır. Yem bölgesinin çamurlu olmamasına dikkat edilmeli, mümkünse kumlu olan yerler seçilmelidir. Yem bölgesi işaret çubukları ile belirlenip, buradan yem verilmesine özen göstermek gerekmektedir. Küçük havuzlarda hektara 2, büyük havuzlarda 4 yem bölgesi olmalıdır. Her yem bölgesine 100 kg dan fazla yem verilmemelidir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Tablo 1 . Sazan Yemlerinde Kullanılan Ham Besi Maddeleri ve Karışım Oranları (Pearson,1972)

Hammadde	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 (Yem No) %
Mısır	-	25	25	-	-	-	-	-
Arpa	-	14.5	14.5	-	-	-	-	-
Çavdar	-	5	6	-	-	-	-	-
Melas	-	5	5	-	-	-	-	-
Yağı alınmış yer fıstığı	-	5	8	-	-	-	-	-
Yağı alınmış soya fasulyesi	25	5	8	25	25	15	25	25
Peynir suyu tozu	-	3	3	-	-	-	-	-
Bira mayası	-	5	3	-	-	-	-	-
Balık unu	10	10	8	-	-	10	10	10
Et unu	10	10	8	10	-	10	10	10
Kan unu	-	4	3	-	20	-	-	-
Buğday kepeği	-	-	-	-	-	10	20	-
Yonca unu	5	-	-	5	5	5	5	5
Pirinç kepeği	25	-	-	20	25	25	25	25
Tüy unu	-	-	-	10	-	-	-	-
Distile eriyik	5	-	-	-	5	5	5	5
Kireç tozu	-	1	1	-	-	-	-	-
Kemik unu	-	1	1	-	-	-	-	-
Keten tohumu	-	5	5	-	-	-	-	-
Vitamin karışımı	-	1.5	1.5	-	-	-	-	-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Tablo 2 . Tek Yem Olarak Kullanılabilen Bitkiler (Köylü,1985)

Adı	Enerji değeri Kcal/kg	Yem değeri	Ete dönüşüm oranı	Öneriler
Mısır	3670	110	2-4	1. Severek yenilir 2. Sindirimi kolaydır 3. Çok iyi büyüme elde edilir. 4. Mısır tanesi dibe hemen çöktüğü için, kullanmadan önce kırılması ve yumuşatilması gerekmektedir. 5. Mısır yiyen sazanın eti yumuşak olur, sazan etinde hafif bir mısır kokusu hissedilir.
Arpa	3380	100	2.6	1. Herhangi bir hazırlık yapılmadan verilir 2. Nemli verilebilir.
Bezelye	3170	100	2.7-2.8	1. 24 saat suda bekletilmelidir.
Buğday	3550	100-110	2.8	1. Herhangi bir hazırlık yapılmada verilir. 2. Nemli verilebilir.
Soya (öğütülmüş)	3210	120	3-5	1. Arpa ve buğday gibi kullanılır. 2. Az kullanılmalıdır.
Acı bakla	3030-3590	100	3-5	1. Yüksek miktarda yağ ihtiva eder. Acı maddelerin etkisi yoktur. 2. Ezilmişi tercih edilir.
Buğday ve çavdar kepeği	3130-3320	50	4.22	1. Fiyatı düşüktür.
Pirinç unu	3670	25-50	5.08	1. İnce öğütülmüş olmalıdır.
Çavdar	3500	100	-	1. Karışım şeklinde verilir.
Burçak	3270	97	-	
Yulaf	3390	75	-	1. Herhangi bir hazırlık gerekmez. 2. Nemli verilebilir. 3. Fazla miktarda kullanılmaz.
Fasulye	3170	60-100	-	1. Pişirilip yumuşatılması gerekir.
Ayçiçeği (ekstraksiyonu)	1820	20-40	-	1. % 40 lif ihtiva eder. Gerektiğinde verilir.
Palamut	3100	3-5	-	
Kestane	3890	1	-	
Patates	970	31-42	20-33	1. Pişirilerek verilmelidir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

6. SAZAN HASTALIKLARI

Bu bölümde ölüme ve büyük balık kayıplarına neden olan viral, bakteriyel, mantar, paraziter ve çevresel hastalıklardan sık rastlananlara bazı örnekler verilmiştir.

6.1 Viral Hastalıklar

6.1.1 Sazanlarda İlkbahar Veremisi (SVC)

Patojeni: *Rhabdovirus carpio* dur. Bu virüsün , Salmonidlerde hastalığa neden olan Viral Haemorrhagic Septicaemia (VHS) ve Infectious Haematopoietic Necrosis (IHN) ile yakın ilişkisi vardır.

Özellikle 1 ve 2 yaşındaki sazanlarda ve diğer Cyprinidae türlerinde etkilidir. İlkbahar aylarında su temperatürünün 14°C nin altına düştüğü durumlarda görülür . Ilıman ülkelerde görülme şansı çok düşüktür.

Belirtileri : Bu hastalıkta balıklar yalnız durur. Gözlerde çıkıklık (eksoftalmi) , karında şişme, vücut boşluğunda sıvı depolamaktadır. Ayrıca, deri, solungaçlar, karın yağ dokusu, yüzme kesesi, diğer iç organlar ve kaslarda kanama görülür. Ortam şartları ve balığın dayanıklılığına bağlı olarak devamlı ölüm olur ve ölüm oranı % 30 lara kadar çıkar.

Hastalığın yayılması: Hastalığın olduğu işletmedeki alet ve diğer ekipmanın kullanılması ile, dezenfekte edilmemiş yumurtalar ve nakil sırasında kontamine olmuş su ile işletmeden işletmeye olur. Aynı zamanda, *Argulus* veya *Piscicola* gibi kan emici parazitlerle de sazandan sazana geçerler. Su ısısındaki değişiklikler, balık nakilleri, seleksiyon, yoğun stoklama gibi durumlar hastalığın başlamasına neden olurlar.

Teşhisi : Balık dokusu kültürü veya fluorescence yöntemi ile 2-21 günde sonuç alınır.

Korunma : Hastalıktan korunma için hastalık olmayan işletmelerle balık alışverişinin yapılması istenir. Aşı geliştirilmesi için çalışmalar yapılmaktadır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

6.2 Bakteriyel Hastalıklar

6.2.1 Sazanda Eritrodermatitis (= ED) Sazan Furunkulosisi

Patojeni: *Aeromonas salmonicida* subsp. nova dır.

12°C nin üzerinde temperatüre sahip sularda bulunan sazanlarda, enfeksiyon belirti vermeksizin bulunmaktadır. Su ısısının 22°C nin üzerine çıktığı durumlarda belirgin olarak ortaya çıkar. Eritrodermatitis, tipik bir yaz hastalığıdır.

Belirtileri: Yüzgeç kaidelerinde kanamalar görülür ve 3 cm büyüklüğündeki ülserler balığı kaplamaya başlar. Bu ülserler, kas içlerine ve karın boşluğuna kadar ulaşarak barsağın dışarıya çıkmasına neden olur. Genellikle bu yaralar, başın arkasından başlayarak kuyruğa kadar uzanan bölgede ve yan çizginin üst kesiminde gözlenir. Mortalite genellikle düşüktür, % 20 nin üzerine çıkmaz. Ölüm, çevresel koşullar ve balığın durumuna bağlı olarak meydana gelir.

Hastalığın yayılması : Suyla, kuşlarla, işletmede kullanılan aletlerle, enfekte olmuş balıklarla ve Argulus gibi kan emici parazitlerle olur.

Teşhisi : Bakteriyolojik çalışma ve kültürünün hazırlanmasıyla yapılır. Bu işlem 5-7 gün arasında sürer.

Korunma : Satın alınan balıkların karantinaya alınması, kan emici parazitlerin yok edilmesi, özellikle yüksek su ısısı gibi stres oluşturucu etkilerin azaltılması ve rutin bakteriyolojik çalışmaların aksatılmadan yapılması gibi çalışmalar hastalığın önlenmesi bakımından önemlidir. Salmonidlerde frunkulosis için hazırlanana aşılar, eritrodermatitis için de koruyucu olmaktadır.

Tedavisi: Chloramphenicol kullanılır. Trimethoprim/ Sulphonamide kombinasyonu 30 mg/kg balık/gün 7-10 gün süreyle yeme katılarak verilir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

6.2.2 Motile Aeromonas Septicemia; MAS; Red Pest

Patojeni: Hastalık etkeni özellikle *Aeromonas hydrophila* gibi değişik hareketli Aeromonas türleridir.

Her ortamda bulunan balıklar bu hastalığa karsı hassastır. Havuzlarda üretimi yapılan tüm balıklar için tipik bir hastalıktır. Su ısısının 10°C nin üzerine çıktığı ilkbahar dönemlerinde görülür. Hastalığın etkili olduğu durumlar, genellikle iyi olmayan ortam koşulları, düşük oksijen değerleri, organik madde ve kirletici miktarının yüksek olduğu dönemlere rastlar.

Belirtileri : Deri ve kaslarda kanama ve ülseratif yaralar, yüzgeç ve kuyrukta çürümeler, gözlerde fırlama, karında şişme hastalığın belirtileridir. Pullarda dökülme görülebilir. Hastalık akut safhaya gelmeden de mortalite olabilir. Akut durumda solungaçlarda kanama olabilir, kronik durumda abseler ve ülserler görülür. İçorganlarda kanamalar ve vücut boşluğunda kanlı sıvı oluşur. Dalak ve böbrek büyür.

Hastalığın yayılması : Balıkların kepçe ve ağlarla toplanması, yerlerinin değiştirilmesi, paraziter hastalıklar, kış boyunca devam eden uygun olmayan koşullar gibi stres unsurları da hastalığın yayılmasına yardım ederler.

Teşhisi : Böbrekden organizmaların izolasyonu ile.

Korunma : Kullanıldıktan sonra havuzlar boşaltılıp dezenfekte edilmelidir. Havuzlarda kullanılan suyun kalitesinin iyi olması ve hijyen kurallarına uyulması istenir.

Tedavisi : Antibiyotiklerle yapılır. Oxytetracycline 75 mg/kg balık/gün hesabıyla yeme karıştırılarak 10 gün süreyle verilir.

6.3 Mantar Hastalıkları

6.3.1 Saprolegniasis

Patojeni : *Saprolegnia parasitica* dır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Bütün akuatik sistemde, nehir sularında, kuyu sularında, yeraltı suyu ve kaynak sularında mantar enfeksiyonunu başlatacak sporlar bulunmaktadır. Sularda ençok rastlanan akuatik mantar *Saprolegnia* genusunun üyeleridir. Bütün balık türlerinde etkilidir. Spesifik olarak etkili olduğu bir su ısısı yoktur. Sadece, yüksek tempetatürlerde gelişmeleri daha hızlıdır.

Belirtileri : *Saprolegnia* esas olarak ölü dokular üzerinde bulunur ve burada hızla çoğalır. Tipik olarak tüy gibi kabarık tipik bir kitle halinde görülür. Özellikle döllenmemiş ve ölü yumurtalar üzerinde gelişirler. Balığın mukus membranında daha önce meydana gelmiş olan bir hasar, mantarın enfeksiyonu için uygun bir ortam sağlar. *Saprolegnia* nedeniyle oluşan durumlarda ölüm oranı düşüktür.

Hastalığın yayılması : Uygun olmayan su kalitesi, aşırı stoklama gibi stres yaratıcı ortamlar mantar enfeksiyonu için çok uygundur. *Saprolegnia* ikincil parazittir. Ortamda *Saprolegnia*'dan dolayı bir enfeksiyon varsa bu, burada birşeylerin yanlış gittiğini göstermektedir. Suyla, balıktan balığa ve ekipman kullanımı ile olmaktadır.

Teşhisi : Mikroskop altında basit bir inceleme ile mantara ait hifa ve sporlar kolaylıkla görülebilir.

Korunma : Uygun kalitede su, stoklamada aşırıya kaçmamak, yeterli düzeyde besleme gibi önlemler alındığında balıklar mantar enfeksiyonundan rahatlıkla korunabilir. Ölü yumurta veya balıkların ortamdan hemen alınması gerekmektedir.

Tedavisi : Tedavi için en uygun kimyasal madde Malahit Yeşilidir. Malahit yeşili 67 ppm 1 dakika daldırma veya 1-2 ppm 1 saat banyo şeklinde uygulanır. Yumurtalar üzerindeki mantarlar için devamlı akan suda 2 ppm kullanılır. Su değişiminin yavaş olduğu havuzlarda 0.1 ppm olarak devamlı banyo şeklinde uygulanır.

6.3.2 Gill Rot : Branchiomycosis

Patojeni : *Branchiomyces* sp. isimli bir mantardır. Bu mantarın

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

iki tipi vardır. Biri bütün solungaç üzerinde çoğalır, diğeri ise solungaç lamellerinin merkezi kan kapilerleri içinde bulunur. Sazan ve diğer Cyprinidae türleri bu mantarlara karşı çok hassastır. Özellikle her yaş grubundaki sazan balığı çok etkilenir. Yaz sonuna doğru su iyice ılıklaştığında ve su bitkileri aşırı çoğaldığında, hastalık için uygun bir ortam oluşur.

Belirtileri : Solungaçlarda kırmızı-kahverengi bir renklenme görülür. Daha sonraları solungaçlarda çürüme olur. Solungaç yayları üzerinde delikler oluşur. Solungaçlardaki çürüme arttığı zaman % 50 lere varan balık kaybı meydana gelir. Birkaç gün içerisinda bu oran daha da artar.

Hastalığın yayılması : Suyla, balıktan balığa ve ekipman kullanımı ile olmaktadır.

Teşhisi : Solungaçtan preperat hazırlanır. Mikroskop altında hemen sonuç verir.

Korunma : Mümkünse havuza gelen su miktarı arttırılır. Su ısısı düşürülerek alg çoğalmasına engel olunur. Su bitkileri ot sazanı kullanılarak biyolojik mücadele ile azaltılır. Havuz temizliğine de dikkat edilmesi gerekmektedir.

Tedavisi : Havuzlarda enfeksiyon olmasını engelleyici tedbirler almak en iyi tedavi şeklidir. Tedavisinde $CuSO_4$ kullanılır. 0.2 ppm devamlı banyo şeklinde, 0.5 ppm yumuşak sularda, 2 ppm sert sularda 1 saat su akışı ile birlikte (flush) kullanılır. $CuSO_4$'ın özellikle yumuşak sularda balıklar için çok toksik olduğu unutulmamalıdır.

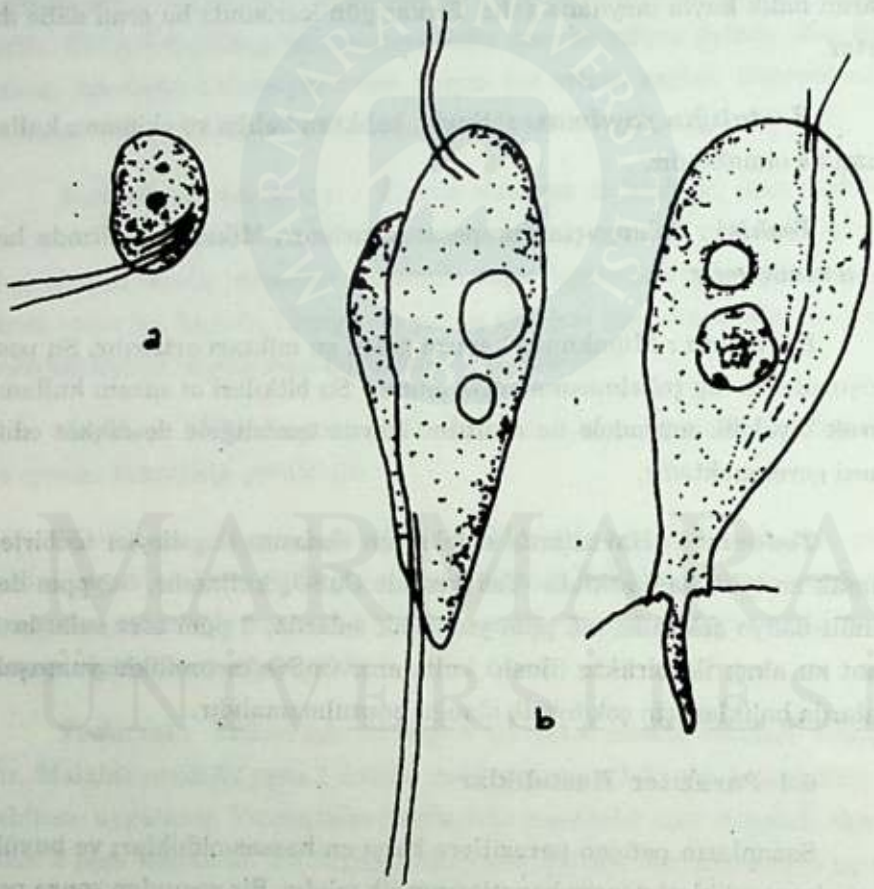
6.4 Paraziter Hastalıklar

Sazanların patojen parazitlere karşı en hassas oldukları ve büyük kayıplar verdikleri dönem hayatlarının ilk yılıdır. Bir yaşından sonra paraziter hastalıklardan ölüm oranı çok düşmektedir. Yaşlı sazanlar az sayıda parazit taşırlar, genç sazanlarla aynı havuzlarda oldukları zaman onlar için enfeksiyon kaynağı olurlar.

Sazanlar için tehlikeli olan ve büyük miktarlarda ölüme sebebiyet veren paraziter hastalıklar şunlardır: Ichthyobodiasis=Costiasis, Trypanoplasmosis, Chilodonasis, Trichodonasis, Ichthyophthiriasis, Myxosporidioses, Coccidioses, Dactylogroses, Gyrodactylosis, Siyah nokta hastalığı, Cestodoses, Piscicolosis, Argulosis dir.

6.4.1 Ichthyobodiasis =Costiasis

Patojeni : Protozoan parazitlerden *Ichthyobodo necatrix* dir (Şekil 14).



14. *Ichthyobodo necatrix* (Reichenbach-Klinke, 1975
a- serbest yüzen, b- dokuya tutunmuş hali

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Genç sazanlar için çok tehlikelidir. Sazan dışında diğer Cyprinid'lerde ve Salmonidler'de de çok etkili olmaktadır. Parazit balıkların mukus ve epitel hücrelerinden beslenmektedir. Kısa bir süre su içerisinde serbest yüzebilir. Ancak konakçı balığa rastlayamazsa bir saat içinde ölür. Kist oluşturarak uygun olmayan koşullarda canlılığını korur. Su sıcaklığının 2-29°C arasında olduğu durumlarda etkili olabilmektedirler.

Belirtileri : Solungaç, deri ve yüzgeçlere yerleşir. Solungaçlara yerleştiğinde asphyxia sonucu balık ölümleri görülür. Derinin ağır şekilde etkilenmesi sonucunda bol mukus salgılanır ve deri mavimsi-beyazımsı bir renk alır. Kitlesel balık ölümlerine neden olmaktadır. Ölüm oranı bazı durumlarda % 100 e ulaşmaktadır.

Hastalığın yayılması : Hastalık , parazitin bir balıktan bir diğerine geçmesiyle olur. Kistlerin su hareketleri ile nakli nedeniylede yayılır. Balık populasyonu yoğunsa hastalık çıkışı ve yayılması çok daha kolay olur. Sazan havuzlarında pH düşmeleri ve balık dokularında meydana gelen hasarlar hastalığın yayılmasını kolaylaştırır.

Teşhisi : Canlı balık derisinden alınan yaş preperatla yapılır. Hazırlanan preperatla hemen çalışılması gerekmektedir. Birkaç dakika içerisinde parazitler dejenere olduğu için yanlış bir tanı koyma olasılığı çok fazladır.

Korunma : Havuzlarda hijyene çok dikkat edilmelidir.

Tedavisi : Formaldehit ve Malahit yeşili kullanılır.Formaldehit yumuşak özellikteki sularda 160 ppm (1:6000), sert sularda 250 ppm (1:4000) 1 saat banyo şeklinde ; ayrıca 0.1 ppm malahit yeşili + 15-25 ppm formaldehit su değişiminin yavaş olduğu havuzlarda 6 saat veya daha uzun süre ile banyo şeklinde uygulanır. 1 ppm malahit yeşili + 160-250 ppm formaldehit su temperatürü ve pH da dikkate alınarak su değişiminin hızlı olduğu havuzlarda 1 saat süreyle su akışı ile birlikte (flush) kullanılır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

6.4.2 Trypanoplasmosis

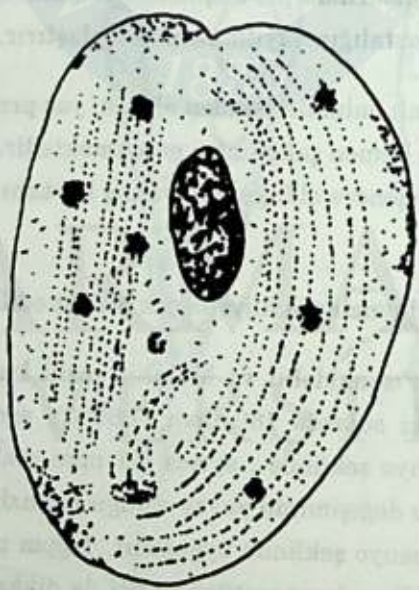
Patojeni : Tek hücreli bir flagellat olan *Trypanoplasma* türleridir. Balık kanının enfeksiyonu sonucu oluşan bir hastalıktır.

Belirtileri: Balıkta ağırlık ve kondisyon kaybı oluşur. Kandaki eritrosit miktarı birkaç kez azalır. Dolayısıyla hemoglobin içeriği önemli miktarda düşer. Kandaki lökosit miktarı ise fazlasıyla artar. Bazı durumlarda kandaki parazit sayısı, eritrosit miktarı kadar olabilir.

6.4.3 Chilodonasis

Patojeni : Tek hücreli bir parazit olan *Chilodonella cyprini* dir (Şekil 15).

Özellikle kış aylarında havuz suyunun soğuk olduğu dönemlerde görülür.



Şekil 15. *Chilodonella cyprini* (Calenius, 1980).

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Belirtileri: Etkilenmiş balıkalrın derileri mavimsi beyaz bir renk olur. Balık su yüzeyine yakın bir yerde veya yüzeyde durur. Su dışına atlar.

Hastalığın yayılması : *Chilodonella cyprini* solungaç ve deri yüzeyinde mukusla beslenir. Bir balıktan diğerine aktif şekilde geçerek yayılır. Kist oluşturabilir. Kış sonuna doğru iyi beslenmemiş, dokuları hassar görmüş balıklar üzerinde çoğalarak yayılırlar. İyi beslenmiş balıklar üzerinde etkileri daha azdır.

Teşhisi : Deriden alınan mukus örneğiyle hazırlanan yaş preperatlarla yapılır.

Korunma : *Chilodonella*'nın en etkili olduğu su sıcaklığı 5-10°C arasıdır. Sığ sazan havuzlarında daha etkili olur. Bu nedenle, kışın havuz su derinliğinin birkaç kat arttırılması gerekir. Kış sonunda havuzlar boşaltılarak kurutulmalı, havuz stoklanırken gelen balıklar koruyucu banyolardan geçirilmelidir.

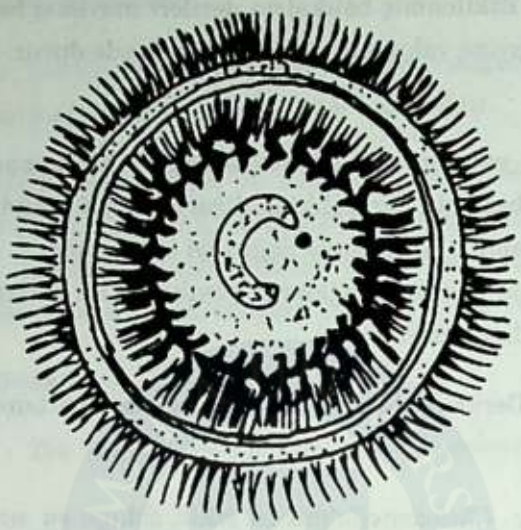
Tedavisi : En etkili banyolar formaldehit veya formaldehit-malahit yeşili kombinasyonudur.

6.4.4 Trichodinasis

Patojeni : Tek hücreli bir parazit olan *Trichodina* türleridir (Şekil 16).

Yıl içerisinde her zaman ve her boy balığı etkiliyebilmektedir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil 16. *Trichodina* sp. (Reichenbach-Klinke,1975)

Belirtileri : Solungaç ve deri üzerinde etkili olur. Deri üzerinde parazit yoğunluğu arttığında deri mavimsi-beyaz renk alır. Balığın solunum faaliyetini bozması sonucunda ölüm meydana gelir.

Hastalığın yayılması : Havuzdaki balık stoku fazla, su değişimi az ise enfeksiyon yoğunluk kazanmaktadır. Genç balıkların bulunduğu havuzlarda daha etkilidir. Genç balıklara parazit, yumurtlama havuzlarında anaçlardan geçmektedir.

Teşhisi : Deri ve solungaçlardan hazırlanan yaş preperatlardan yapılır.

Korunma : Anaç balıklar yumurtlatma havuzlarına alınmadan önce malahit yeşili-formaldehit banyosundan geçirilmelidir.

Tedavisi : Malahit yeşili-formaldehit, masoten kullanılır. Masoten 300 ppm 12°C de 15 dakika, 3°C de 60 dakikaya kadar süren banyo şeklinde uygulanır. 10°C nin üzerindeki temperatürlerde banyo süresi 20 dakikayı geçmemelidir.

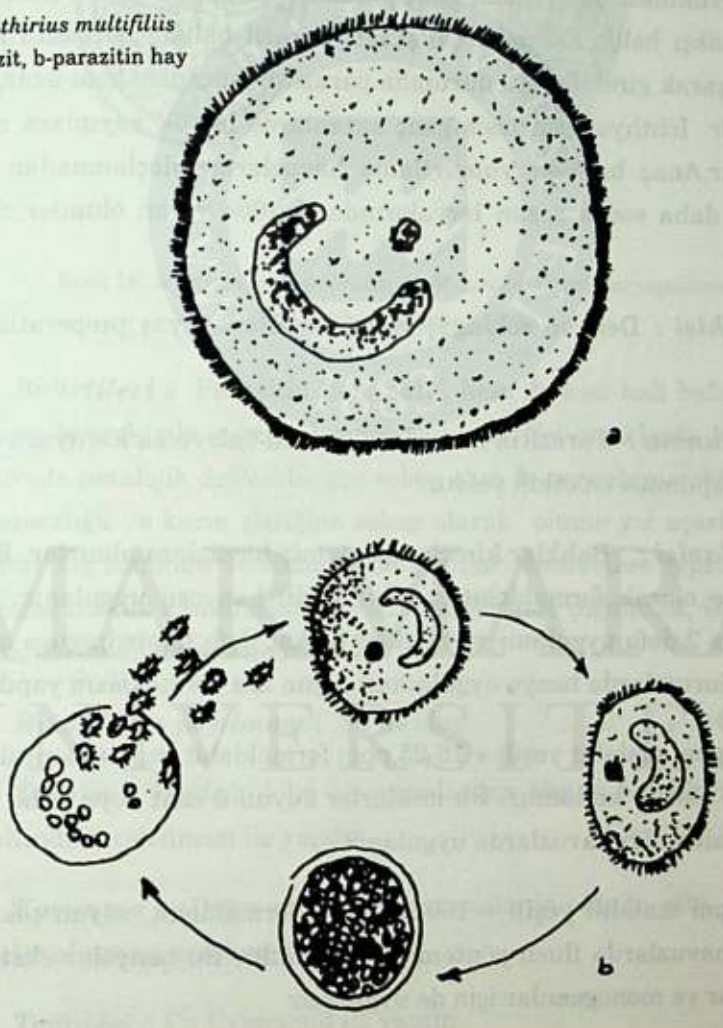
MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

6.4.5 Ichthyophthiriasis

Patojeni : *Ichthyophthirius multifiliis* dir (Şekil 17). Bu bir siliat parazittir ve 1 mm lik bir çapa kadar büyüyerek gözle görülebilir bir hale gelir. Beyaz nokta hastalığı olarak bilinir.

Sazanların en önemli hastalıklarından biridir. Hem kültür balıkçılığında, hem de tabii ortamlarda etkili olmaktadır. Parazitin hızla çoğaldığı optimum temperatür 25°C civarıdır.

Ichthyophthirius multifiliis
a-parazit, b-parazitin hay



MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Belirtileri : Solungaç, deri ve yüzgeçlerde etkili olur.Hastalanan balıklar havuz kenarlarında dururlar. Vücut yüzeyleri , özellikle dorsal kısım parazitlerle kaplıdır. Solungaçlarda ağır hasarlar yaparlar. Ölmek üzere olan balıklar karınları yukarıya gelecek şekilde dönerler.

Hastalığın yayılması : Olgun parazit konakçı balığı terk ettiğinde, aquatik bitkiler, kabuklar gibi objeler üzerinde tutunarak kist içinde kendini korur. Bu kistlerden 20-24 saatlik bir süre içinde her biri 30-40µ büyüklükte 2000 kadar genç parazit suya dağılır. Aktif olarak yüzerek konakçı balığı bulmaya çalışırlar. Parazit balığın derisinin altına oyuklar açarak girebilir. Bu durumda parazitle mücadele hem uzar, hem de güçleşir. Ichthyophthiriasis genç sazanlarda büyük kayıplara neden olmaktadır.Anaç balıklar yumurtlama havuzlarına ilaçlanmadan alınmışlarsa, daha sonra sazan larvalarında % 100e varan ölümler olabilmektedir.

Teşhisi : Deri ve solungaçlardan hazırlanan yaş preperatlardan yapılır.

Korunma : Parazitin havuzlara girişini önleyecek koruyucu çalışmaların yapılması en etkili yoldur.

Tedavisi : Balıklar kireçlenmiş temiz havuzlara alınırlar. En etkili madde olarak formaldehit-malahit yeşili banyosu uygulanır. Birer gün ara ile 3 defa uygulanır ve balıklar birkaç defa temiz havuza alınırlar. Ağır durumlarda banyo uygulaması 3 gün ara vermeksizin yapılır.

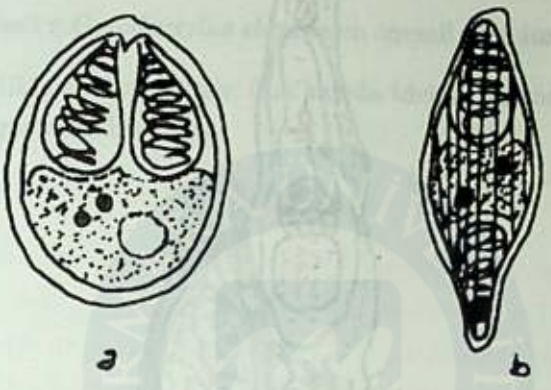
0.1 ppm malahit yeşili + 15-25 ppm formaldehit, su temperatürü ve pHa bağlı olarak kullanılır. Bu miktarlar suyun 6 saat veya daha uzun sürede yenilendiği havuzlarda uygulanır.

1 ppm malahit yeşili + 160-250 ppm formaldehit, suyun çok hızlı değiştiği havuzlarda flush yöntemi ile kullanılır. Bu banyolar eksternal protozoalar ve monogeanlar için de uygulanır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

6.4.6 Myxosporidioses

Patojeni : Özellikle *Myxobulus cyprini*, *Myxidium ctenopharyngodonis* ve *Hoferellus cyprini* gibi, bu gruptaki çok sayıda parazit türünün sebep olduğu bir hastalıktır (Şekil 18).



Şekil 18. a- *Myxosoma cerebralis*, b- *Myxidium ctenopharyngodonis*
(Reichenbach-Klinke, 1975)

Belirtileri : Parazitin hem aktif, hem de kist hali balığın solungaç, kas, böbrek gibi iç organlarında bulunur. Solungaçlarda bulunuyorsa, burada patalojik değişikliklere sebep olur. İç organlarda olduklarında ise kansızlığa ve karın şişliğine sebep olarak ölüme yol açarlar. Balık ölümleri kış sonunda ve ilkbaharda görülür. Hoferellus cyprini ise yaz aylarında böbrek kanallarının epitel hücrelerinde çoğalarak, iki yaşındaki sazanlarda kayıplara neden olur.

Hastalığın yayılması : Su ile olur.

Teşhisi : Değişik doku ve organlardan alınan örneklerin mikroskop altında incelenmesi ile yapılır.

Korunma : Diğer protozoan parazitlerde olduğu gibi koruyucu tedbirler alınması gerekmektedir.

Tedavisi : Ca Cyanamid ile yapılır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

6.4.7 Dactylogyrosis

Patojeni : *Dactylogyrus vastator* ve *D. solidus* iki önemli türüdür (Şekil 19).



Şekil 19. *Dactylogyrus vastator* (Reichenbach-Klinke, 1975)

Belirtileri : Solungaçlarda etkilidir. Kitlesel çoğaldıklarında solungaç epitelinde aşırı mukus salgılanmasına ve hücre çoğalmasına neden olarak solunum güçlüğü sebebiyle ölümlere yol açar.

Hastalığın yayılması : Olgun parazit yumurtalarını ya suya bırakır, ya da üzerinde bulunduğu balığa yapıştırır. Yumurtadan silli larvalar çıkar ,yüzerek veya balığın birbiri ile teması sonucu yayılır. Parazit, basit gelişim siklusludur. Ara konakçısı yoktur. Parazit havuza anaç balıklarla veya gelen su ile taşınır.

Teşhisi : Solungaçtan alınan yaş preperat örneklerinin mikroskop incelemesi ile yapılır.

Korunma : Yumurtlatma havuzlarına alınmadan önce anaçların koruyucu banyodan geçirilmesi ve yumurtlama işleminden hemen sonra havuzlardan alınması gerekmektedir. Yavru havuzlarına veya yeni hazırlanmış havuzlara dışarıdan balık girişinin önlenmesi istenir.

Tedavisi : Formaldehit-malahit yeşili ve Masoten kullanılır. Ma-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

soten sürekli banyo şeklinde 0.25-0.50 ppm ve %1 oranda 2-3 dakika daldırma yöntemi ile uygulanır. Bu tedaviler monogeneanlar ve Argulus için 1-2 defa tekrarlanır.

6.4.8 Gyrodactylosis

Patojeni : *Gyrodactylus elegans* en önemli türüdür (Şekil 20).

Genellikle ektoparazittir. Çok sayıda türleri bulunmaktadır. Geniş bir dağılım göstermektedirler.



Şekil 20. a- *Gyrodactylus elegans*, b- parazitin solungaç üzerindeki konumu (Reichenbach-Klinke).

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Belirtileri : Özellikle deride etkili olurlar. Kitlesel çoğaldıklarında deride ciddi hasarlara yol açarlar. Ayrıca bu bölgelerde mantar ve bakteri enfeksiyonları gibi sekonder enfeksiyonlara yol açarak balık kayıplarına neden olurlar.

Hastalığın yayılması : Parazit, bir balıktan diğerine direkt temas ile yayılır. Kışın ikinci yarısında balık yoğunluğunun yüksek olduğu havuzlarda aşırı kayıplara sebep olurlar.

Teşhisi : Deriden alınan yaş preperatların incelenmesi ile yapılır.

Korunma : Havuzlarda balık yoğunluğunun azaltılması, su bitkilerinin çoğalmasının kontrolü, havuzun sığ olmaması istenir. Kış sonunda balıkların kondüsyonunun iyi durumda tutulması ve ortam koşullarının uygun olması gerekmektedir.

Tedavisi : Formaldehit-malahit yeşili ve Masoten banyoları uygulanır.

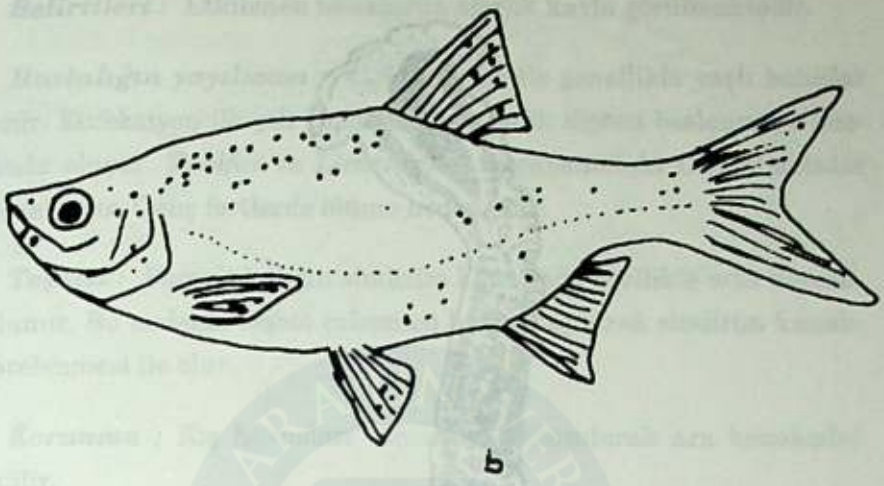
6.4.9 Siyah Nokta Hastalığı

Patojeni : *Posthodiplostomulum cuticola* adındaki trematod metaserkaryalarının sebep olduğu bir hastalıktır (Şekil 21).



Şekil 21. a- *Posthodiplostomulum cuticola*' nın kist oluşturmuş hali,

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil 21. b- balık üzerindeki görünüşü (Dogiel ve ark., 1961).

Belirtileri: Hastalık önce 18-20 günlük balıklarda görülür. Hastalığın ilk belirtisi siyah bir benek ve sonra küçük bir yumrudur. Bu yumru döneminde balık, halsiz ve hareketsizdir. Yumru sayısı fazla olduğunda balık ölebilir. Yaşayan balıklarda ise yumru etrafında kademeli şekilde siyah pigment depolanır. Larval parazit ölür ve absorbe edilir. Yaşlı balıklarda hastalık belirtisi olan siyah noktalar deri ve yüzgeçler üzerinde uzun süre kalır. Genç balıklar etkilendiğinde eritrosit ve hemoglobin içeriğinde azalma görülür. Sazan yavrularında % 100 e varan ölümlere sebep olabilir.

Hastalığın yayılması : Havuzlara gelen balıkçıl kuşları ve molluskerle yayılır.

Teşhisi : Dış belirtilerden.

Korunma : İşletme civarındaki balıkçıllar uzaklaştırılır. Havuz içindeki molluskler yok edilir.

6.4.10 Cestodoses

Patojeni : Caryophyllaeidae familyasına ait sestod'lardır. *Caryophyllaeus fimbriceps* sazanlarda çok sık görülür (Şekil 22).

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil 22. *Caryophyllaeus fimbriceps* (Dogiel ve ark., 1961).

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Belirtileri : Etkilenen balıklarda ağırlık kaybı görülmektedir.

Hastalığın yayılması : *C.fimbriceps* ile genellikle yaşlı balıklar etkilenir. Enfeksiyon ilk yılı sonbaharında balık dipten beslenmeye başladığında oluşur. *Tubifex* ve *Limnodrilus* genusundaki Oligochaetalar ara konakçıdır. Genç fertlerde ölüme neden olur.

Teşhisi : Parazit balığın sindirim kanalında özellikle orta barsakta bulunur. Bu nedenle teşhis çalışması balığın açılarak sindirim kanalının incelenmesi ile olur.

Korunma : Kış havuzları tamamen kurutularak ara konakçılar yok edilir.

Tedavisi : Di-n-butyl-zinnoxid yeme karıştırılarak verilir. 100-300 mg/kg balık/gün oranında 3 gün süre ile veya 250 mg/kg olarak tek doz halinde kullanılır.

6.4.11 Piscicolosis

Patojeni : Sazan işletmelerinde ve tabii sulardaki balıklarda yaygın olarak bulunan parazit sülük *Piscicola geometra* dır (Şekil 23).

Belirtileri : Parazitler balık üzerinde gözle görülebilir.

Hastalığın yayılması : Balıktan balığa direk temasla geçer. Bazı işletmelerde balıklarda kitlesel bir biçimde çoğalarak balık derisinde hasarlara ve ağırlık kaybına neden olurlar. Balığa paraziter kan flegellatlarının taşıyıcısı olarak da çok zararlı olurlar.

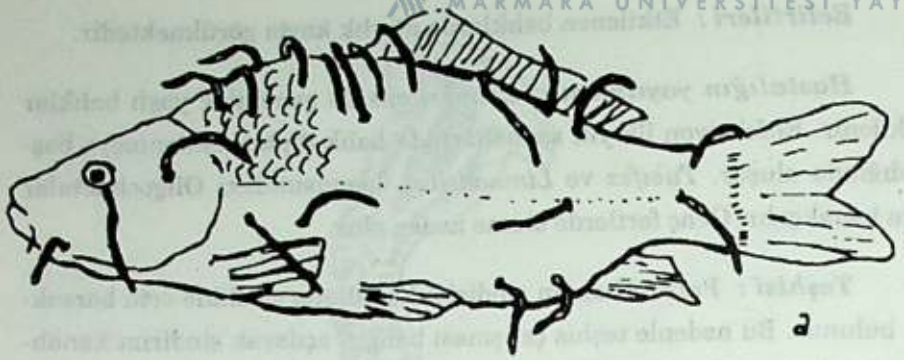
Teşhisi : Balık üzerindeki parazitler toplanarak yapılır.

Korunma : Havuzlar boşaltıldığında dezenfekte edilir ve kurutulur.

Tedavisi : Parazit kitlesel sayıya ulaştığında NaCl, Lysol ve Masoten banyoları uygulanır.

Marmara Üniversitesi
Kütüphane ve Dokümantasyon

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ





Şekil 23. a- Çok sayıdaki parazitin balık üzerindeki görünüşü,
b- *Piscicola geometra* (Dogiel ve ark., 1961).

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

6.4.12 Argulosis

Patojeni : Sazan üretiminde etkili olan ve sazan biti olarak adlandırılan Copepod *Argulus foliaceus* dur (Şekil 24).



Şekil 24. *Argulus foliaceus* (Dogiel ve ark., 1961).

Belirtileri : Parazit gözle görülebilir. Parazit ağız parçaları ve tutunma diskleri ile balık derisi üzerinde hasar meydana getirir. Bu bölgeler bakteriyel ve mantar enfeksiyonları için uygun ortamlar oluşturur.

Hastalığın yayılması : Parazit, balıktan ayrıldığında uzun süre yaşamına ve üremesine devam eder. *Argulus* yumurtalarını ılık su ortamlarında havuz kenarlarına ve değişik objelerin üzerine bırakır. Parazit aktif şekilde balığa tutunur.

Teşhisi : Balığın üzerinden toplanan parazitler incelenir.

Korunma : Daha önce belirtilen koruyucu önlemler alınır.

Tedavisi : Masoten banyosu uygulanır.

6.5 Çevresel Hastalıklar

Uygun bir balık üretimi için suyun fiziko kimyasal özelliklerinin optimum sınırlarda kalması gerekmektedir. Su kalitesi uygun değilse,

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

balıkta stres nedeni olur. Stres çok kuvvetli ise bu durum hastalıklar bir zemin meydana getirir. Bu nedenle su kalitesi kontrolleri düzenli aralıklarla yapılmalıdır. Özellikle pH, temperatür, suda çözünmüş oksijen, amonyak, nitrit ve nitrat miktarları optimum değerlerde devam ettirilmelidir.

6.5.1 Asitli Sular

Suyun pH ı 5.5in altına düşerse bu balıkların çoğu için giderek toksik bir durum yaratır. pH 5.0 civarında ise balık ölümleri görülür. Balık derisi ve solungaçları etkilenerek beyazımsı bir renk alır. Aşırı mukus salgılanması olur. Balık hareketlerinde yavaşlama görülür. Ölümler başlar. Sazan havuzlarında pH 5.5 in altına indiğinde hektar başına 500 kg $CaCO_3$ serpilmelidir.

6.5.2 Alkali Sular

Suyun pH ı 9.0 üzerine çıktığında balık için tehlikeli olur. Solungaçlarda yanmalara, deri ve yüzgeçlerde hasarlara yol açar. pH yükselmeleri; kirlenme etkisi ile, kireçleme sonrası dönemde su bitkilerinin bol olduğu havuzlarda parlak güneş altında biyojenik dekalsifikasyon olayları sonucunda olur.

6.5.3 Temperatür Değişimleri

Balıkta en iyi büyüme oranı, o tür için optimal sahada mümkün olmaktadır. Su ısısının balık metabolizması üzerindeki olumsuz etkisi hem uygun olmayan temperatür değerlerinde, hem de balığın uygunluk sağladığı temperatürdeki ani değişikliklerde görülmektedir. Su ısısının bu olumsuz etkileri ısı farklılıkları optimal sahadan çok uzakta olduğunda akut değerdedir. Temperatürün diğer çevresel parametreler üzerinde direkt olarak (çözünmüş oksijen) veya indirekt şekilde (amonyak oluşumunda artış) etkileri de olabilmektedir. Genel olarak çok yüksek temperatürler patolojik riskleri arttırmaktadır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

6.5.4 Oksijen

mg/l veya ppm olarak belirtilen oksijen değerleri suyun temperatür ve tuzluluğuna, denizden yüksekliğe bağlıdır. Satürasyon yüzdesi olarak ifade edilmesi daha uygundur. Hipoksik şartlarda aşırı balık ölümleri olabilir. Ölen balıklarda ağız ve solungaç kapaklarının açık olması en önemli belirtilerdir. Ölüm görülmediği durumlarda ise, yem dönüşüm etkinliğinde azalmaya sebep olur. Bu nedenle, % 70-90 lık satürasyon yüzdesindeki değerler optimaldir. Balığın oksijen tüketimi beslenme aktivitesine bağlı olarak gün boyunca değişmektedir. Yemin, gün içerisinde belli bir orana göre dağıtılarak verilmesi ani oksijen tüketimi dolayısıyla oksijensiz kalma riskini azaltır. Sazan havuzlarında aşırı alg çoğalması olduğunda gün boyunca oksijence aşırı doygunluk oluşacağından, gaz kabarcığı hastalığı riski bulunmaktadır.

6.5.5 Amonyak, Nitrit ve Nitrat

Balıkların bulunduğu ortama amonyağın girişi en çok protein katabolizması nedeniyle olmaktadır. Bu miktar hem iyonize olan (NH_4-N) ve hem de (NH_3-N) şeklinde total amonyak olarak ölçülür. NH_3-N hali çok toksik formudur. İyonize olmayan form da amonyak bulunması pH ve temperatürün yüksek değerlerinde artar, tuzluluk artışı ile azalır. Amonyak öldürücü konsantrasyonlara ulaşabilir. Fakat kronik toksik konsantrasyonlarda da balıkta ciddi hasarlara sabep olurlar. Yoğun balık yetiştiriciliğinin olduğu ortamlarda amonyak konsantrasyonu, beslenme sonrasında artan balık salgılaması nedeniyle gün boyunca değişir. Eğer su değişim hızı uygun değilse balıklar gün boyunca kronik toksik seviyedeki amonyak etkisinde kalırlar. Amonyak oksidasyonunun ürünleri nitrit ($N\text{-}NO_2$) ve nitrat ($N\text{-}NO_3$) tır. Nitrit hali toksikdir. Nitrat toksik olarak düşünülmez. Nitrit ve nitrat birikimi suyun yenilenmesi ile ortadan kalkar.

7. SAZANLARIN DÜŞMANLARI

Sazanlarında diğer balıklarda olduğu gibi, hayat evrelerinin değ-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

şik safhalarında farklı düşmanları bulunmaktadır.

Fry döneminde de, erken ve ilerlemiş safhalarında düşmanları değişiktir. Erken fry döneminde en önemli düşmanları karnivor siklopoidlerdir. Böcek ve böcek larvaları da bu dönemde zararlıdır. İleri fry döneminde böcek ve böcek larvaları sazanlara çok zarar vermektedir. Bu dönem sonunda enfeksiyon oluşturan *Trichodina* ve beyaz nokta hastalığının etkeni *Ichthyopthirius* önemli zararlılardandır. Ayrıca *Chilodonella* ve *Costia* da bu dönemde etkili olurlar.

Fingerling döneminde sazanlara oksijen yetersizliği, yetersiz beslenme, su temperatüründeki ani değişiklikleri fazlasıyla etkili olmaktadır. Bunların yanısıra, *Ichthyopthirius, Trichodina, Gyrodactylus, Dactylogyrus* enfeksiyonları fingerlingler için büyük miktarlarda ölümlere neden olmaktadır. Bu enfeksiyonlar bazen, kısa süre içersinde havuzdaki sazan fingerling stokunun tamamını yok edebilmektedir.

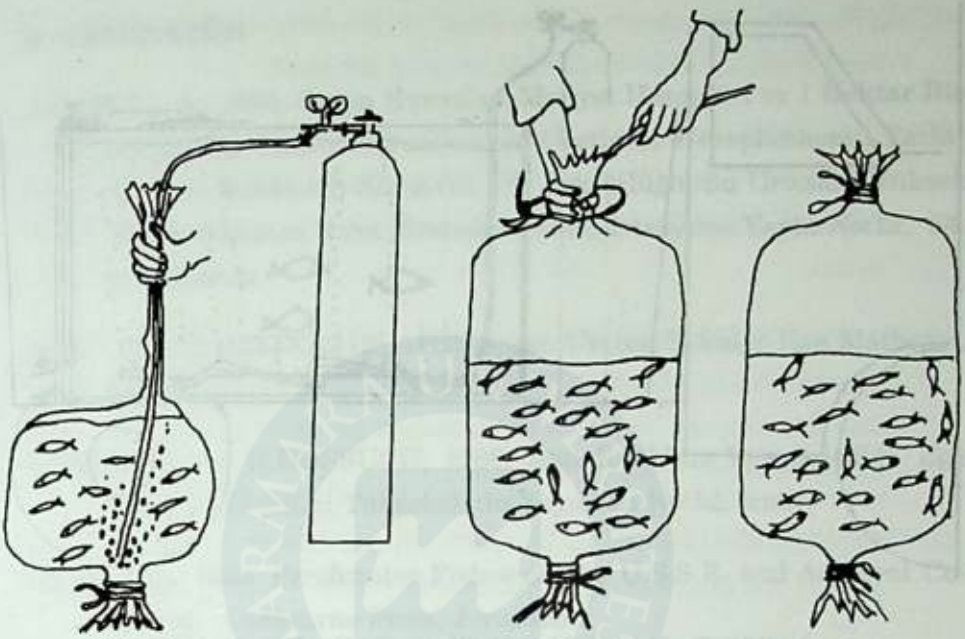
Sazanlar için havuz dışından gelen düşmanlarda çok etkili olmaktadır. Örneğin, kurbağalar, kaplumbağalar, yılanlar, su fareleri, su kuşları, su samurları zararlılar arasında sayılabilir.

8. BALIK NAKLİ

8.1 Yavru Balıkların Nakli

Yavru balıkların (larva ve fry) nakli plastik torbalarda; 5-7 l su, 15-20 l oksijen basıncında 5000-8000 adet yavru konularak gerçekleştirilir (Şekil 25). Torba içinde suyun fazla çalkalanmasına engel olmak gerekmektedir. Ayrıca, 1-2 m^3 lük tanklarda oksijen verilerek de yavru nakletmek mümkündür . Böyle bir nakilde bu tanklara, yavruların içinde bulunduğu suyun temperatüründe temiz sudan yarıya kadar doldurulur. Tanka yavrular dikkatli bir şekilde alınır ve tanka aynı sıcaklıkta temiz su ilave edilir. Tankın kapağı sıkıca kapatılır. Tankın üst kısmına 15-20 cm uzunluğunda, 1-2 cm çapında bir plastik tüp yerleştirilerek fazla oksijenin buradan çıkması sağlanır. Hareket halinde iken tanklatın çok sarsılmaması gerekmektedir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil 25. Yavru balıkların torbalarda nakli (Woynarovich ve Horvath, 1980).

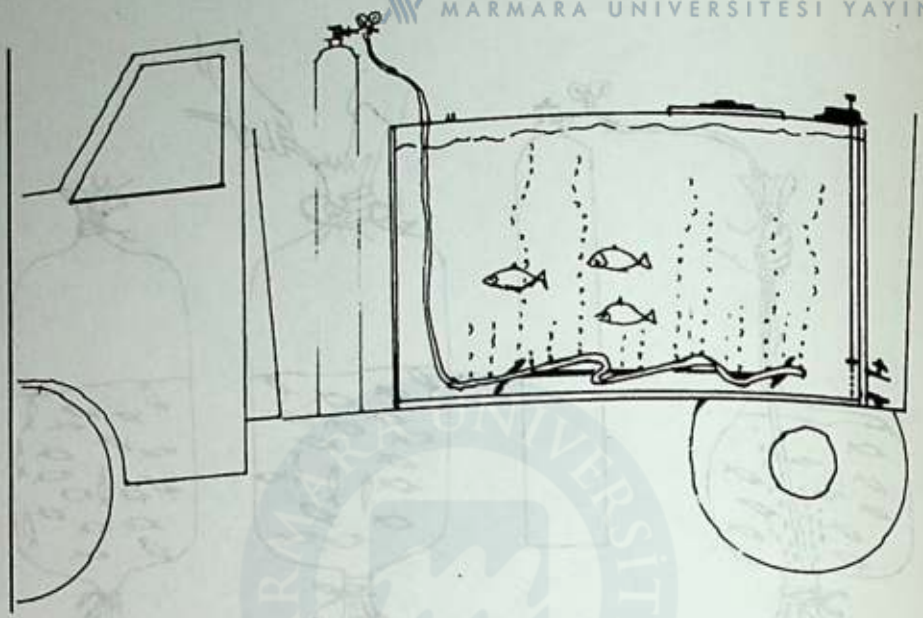
Bu tip tanklarda 100 l suda 100 000 civarında yavru balık nakledilebilmektedir. Tankın üzeri gerektiğinde fazla ısınmayı önlemek amacıyla ıslak bir örtü veya uygun başka bir materyal ile örtülür.

8.2 Fingerling Nakli

3 veya 4 haftalık fingerlingler plastik torbalarda nakledilebilirler. Torbaya 500-2000 adet balık konulabilir. Torbalara konulacak balık sayısı; balık büyüklüğü ve taşınma süresi göz önüne alınarak hesaplanır.

Fingerling nakillerinde tanklardan da yararlanılır (Şekil 26). 100 l suya 10 000 adet balık konulacak şekilde hesap yapılır. Tanklardan balıkların rahatlıkla alınabilmesi için altta bir vananın bulunması esastır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil 26. Tanklarda balık nakli (Woynarovich ve Horvath, 1980).

8.3 Büyük Balıkların Nakli

Büyük balıkların nakli çok hassas çalışmayı gerektiren bir durumdur. Bu nedenle, bu tip nakillerde çok dikkatli olunması gerekir. Bazı işletmeler büyük balık nakillerinde balıkların uyuşturulması prensibine göre hareket ederler.

Hofmann (1967), 100 l suda , 5 saat için 40-50 kg; 10 saat için 25-35 kg ve 20 saat için 15-25 kg sazanın taşınabileceğini belirtmiştir.

Schaperclaus, Wiesner ve Buschkiel ' e göre 10o C de 120 l suda 15 saat için 40 kg sazan taşınır.

Charpy (1945) 50-60 l suda 5 saat için 5 kg, 36-48 saat için 3-4 kg sazanın taşındığını yazmıştır.

İsrail'de Wohlfarth ve ark. (1961), oksijen verilen plastik torbalarda 2-2.5 l su içerisinde 4-8 saat içerisinde 1 kg sazanın (ortalama 30 g ağırlıkta) taşınabileceğini belirtmiştir.

Sazan nakillerinde genel bir kural vardır. Bu , balık ağırlığı ve su ağırlığı arasında ki 1 : 2.5-3.0 oranının korunmasıdır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

9. LİTERATÜR

AKMİRZA, A., 1985. Sazan Havuzları Maliyet Hesapları ve 1 Hektar Büyüklükteki Sazan Havuzlarında Üretimin Hesaplanması. Tarla (Kültür) Balıkçılığı Kursu(2). İ Ü Rektörlüğü, Su Ürünleri Yüksek Okulu, Sapanca Balık Üretme ve Islah İstasyonu Yayın No:12, 54-61, Sapanca.

ATAY, D. ve S.ÇELİKKALE, 1983. Sazan Üretim Tekniği. San Matbaası, Ankara.

ALPBAZ, A. ve H.HOŞSUCU, 1988. İçsu Balıkları Yetiştiriciliği. Ege Üniv. Su Ürünleri Yüksekokulu Yayınları No:12, İzmir.

BERG, L.S., 1964. Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries. Oldbourne Press, Jerusalem.

BROWN. E.E. ve J.B.GRATZEK, 1980. Fish Farming Handbook. Avi Publishing Company,Inc. Connecticut.

CALENIUS, G., 1980. Parasites of Fish in Finland. V. Observations on Protozoans of the Genera, Trıchophrya, Chilodonella and Ichthyophyhirius. Acta Academiae Aboensis, Ser. , Vol.40 nr 5.

DOGIEL, V.A., PETRUSHEVSKI, G.K. ve YU.I.POLYANSKI, 1961. Parasıtology of Fishes. Oliver and Boyd, Edinburgh and London.

EKİNGEN, G., 1983. Talı Su Balıkları Parazitleri. fırat Üniv. Su Ürünleri Yüksekokulu Yayınları No: 1, Elazığ.

GELDİAY, R. ve S.BALIK, 1988. Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No: 97, İzmir.

HERWIG, N., 1979. Handbook of Drugs and Chemicals Used in the Treatment of Fish Diseases. A Manual of Fish Pharmocology and Materia Medica. Bannerstone House, İllinois.

HUET, M., 1970. Textbook of Fish Culture. Breeding and Cultivation of Fish. Fishing News Books Ltd, Surrey, England.

KÖYLÜ,S., 1985. Ekonomik Sazan Yemi ve Beslemesi. Tarla (Kültür) Balıkçılığı Kursu (2), İ.Ü. Rektörlüğü, Su Ürünleri Yüksek Okulu, Sapanca Balık Üretme ve Islah İstasyonu Yayın No:12, 48-53, Sapanca.

REICHENBACH-KLINKE, H.-H., 1975. Die Bedeutung der Parasiten für die Produktion von Süwasserfischen. Vortrage gehalten auf dem Münchener Fischerei-Biologischen Seminar vom 5.-7.12.1973. Gustav Fischer Verlag Stuttgart.

REICHENBACH-KLINKE, H.-H., 1975. Bestimmungsschlüssel zur Diagnose von Fischkrankheiten. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

SALTA, G., 1996. Sazan Balığı (Cyprinus carpio ,Linnaeus 1758) Biyolojisi. M.Ü. Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bitirme Tezi , İstanbul.

SARIHAN, E., 1977. Sazan Yetiştiriciliğinin Genel Esasları. Batı Anadolu I. Su Ürünleri Yetiştiriciliği Semineri, 12-13 Mayıs 1977.

SARIHAN, E., 1989. Balık Üretimi.Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı No:39, Adana.

SCHAEPERCLAUS, W.,1967. Lehrbuch der Teichwirtschaft. Paul Parey, Hamburg und Berlin.

SCHLOTFELDT, H.-J. ve D.J.ALDERMAN, 1995. What Should I do? A Practical Guide for the Fresh Water Fish Farmer. Bulletin of The European Association of Fish Pathologists (15)4.

SOYLU, E., 1992. Sapanca Gölündeki Bazı Balıklarda Görülen Monogeneanlar. İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni, S:8, 145-156 (1994), İstanbul.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

SOYLU, E., 1995. Sapanca Gölünde Bazı Balık Türlerinde Bulunan Digenean ve Cestod Parazitler. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Su Ürünleri Dergisi Cilt No: 12, Sayı:3-4, 253-265, İzmir.

SOYLU, E., 1996. Marmara Bölgesi Alabalık İşletmelerindeki Yavru Balıklarda Saptanan Protozoan Ektoparazitler. Anadoulu Üniv. Fen-Fakültesi Dergisi, Sayı 2, 19-26, Eskişehir.

SOYLU, M., 1989. Marmara Bölgesinde Tatlısu Ürünleri İşleten İşletmelerin Yapısal Analizi. İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi 3,1-2: 79-96, İstanbul.

SOYLU, M. 1992. Marmara Bölgesinde Tatlısu Ürünleri Üreten İşletmelerin Ekonomik Analizi. İ.Ü.Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni 9,9 : 255-270 (1994), İstanbul.

SOYLU, M., 1997. Marketing Some aquaculture Species in Turkey. Turkish Journal of Marine Sciences 3(3): 167-178, İstanbul.

WOYNAROVICH, E. ve L. HORVATH, 1980. The Artificial Propagation of Warm-Water Finfishes-A Manual for Extension. FAO Fisheries Technical Paper No

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ 1883

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

Marmara Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı
M0096547
255.07.02.01.06./13/0096760

MARMARA ÜNİVERSİTESİ
TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ
DÖNER SERMAYE İŞLETMESİ
MATBAA BİRİMİNDE BASILMIŞTIR.