

*A.Ü. Veteriner Fakültesi Viroloji Kürsüsü  
Prof. Dr. Selahattin Gürtürk*

## **BALIK HASTALIKLARI-KÜLTÜR BALIKÇILIĞINDA YEMLEME KASETLERDE BALIK YETİŞTİRİCİLİĞİ**

### **II- BALIKLARIN VİRAL HASTALIKLARI**

**Dr. H. J. Schlotfeldt\***

**Çeviren: İbrahim Burgu\*\***

Balıklarda meydana gelen ölümlerin % 50 sinin suların kirlenmesinden ve geri kalan % 50 sinden % 80 inin ise viral enfeksiyonlardan olduğu bugün kesinlikle bilinmektedir.

Kültür balıkçılığında genellikle kitle halindeki kayıplar veya çok kısa sürede ortaya çıkan ölümler viral enfeksiyonlardan meydana gelmektedir. Buna karşılık paraziter hastalıkların neden olduğu kayıplar ise % 20 civarında bulunmakta ve hastalığın meydana gelip ölümün ortaya çıkması oldukça uzun zaman almaktadır. Bazı durumlarda parazitli balıkların yapılan kontrollerinde oldukça fazla sayıda parazitin bulunmasına rağmen gelişmenin normal şartlarda olduğu dahi saptanmıştır.

Viral enfeksiyonlarda ise hastalık toplu olarak ortaya çıkmakta ve kayıplar yine toplu şekilde meydana gelmektedir.

Balıklar için patojen olan virusların büyük bir kısmı etkilerini balıkların larva ve yavru şekillerinde göstermektedir.

Balık virolojisi oldukça yeni bir bilim dalıdır. Balık virusları üzerindeki ilk çalışmalar 1960 yılından sonra başlamıştır. Yani pratik anlamda sıcak kanlı hayvanların viruslarının izolasyonu ve bunlar üzerindeki çalışmaların başlamasından yaklaşık 20 yıl sonra balık virolojisi ile ilgili çalışmalar geliştirilmiştir.

\*Hannover Veteriner Yüksek Okulu

\*\*A.Ü. Veteriner Fakültesi Viroloji Kürsüsü Doçenti

Balık virusları çok geniş bir ısı değişimi içinde gelişir ve ürerler. Bu ısı değişimi sıcak kanlı hayvanların viruslarından daha geniştir. Bu geniş ısı toleransı konakçının ekolojisine bağlıdır ve ekolojik bağımlılık olarak tanımlanan bu durum suyun ısı ve oksijen durumu ile ilgilidir. Örneğin serin sularda yaşıyan balıkların (Salmonidae) virusları 4°C-25°C arasında ürerler. Optimum sıcaklık 17°C dir. Ilık sularda yaşıyan balıkların viruslarının optimal gelişme derecesi ise genel olarak 15°C-30°C dir.

Balıkların viral hastalıkları çoğunlukla ilkbaharda ortaya çıkar. Bu mevsimde balıklar gerek kondisyon ve gerekse dayanıklılık yönünden en zayıf durumdadırlar. Yani biyokimyasal olarak hastalıklara hazırdırlar. Balıkların larva ve yavru şekillerinde kayıplar daha çok görülür.

Balık viruslarının kültüre edilmesi ve tanımlanması olanaklarına gelince;

Bilinen balık virusları devamlı hücre kültürlerinde kolaylıkla ürerler. Bu hücrelerden biri olan RTG (Rainbow trout gonade) hücresi gökkuşaağı alabalıklarının gonatlarından elde edilmiştir. Fibroblast yapısında, yani uzun hücrelerdir.

Diğer bir hücre türü olan FHM (Fathead minnow) hücresi ise Dikence balığının kuyruğa yakın yerlerinden alınan deri epitel hücrelerinden elde edilmiştir. Dolayısı ile epitel karakterli hücrelerdir.

Bunlardan başka bugün için kullanılan devamlı hücre kültürü de BB (Brown bullhead) hücre kültürüdür. Bunlar da fibroblast karakterinde hücrelerdir. BB hücreleri yayın balıklarının salgın bir hastalığı olan CCV etkeninin üretilme ve izolasyonunda kolaylıkla kullanılmaktadır.

1973-1974 yıllarında geliştirilmiş olan AS (Atlantische Salmalar-Atlantik som balıkları) devamlı hücre kültürleri ile de som balıklarının viral hastalıkları ile çalışabilme olanakları büyük ölçüde kolaylaşmıştır.

Hücre kültürleri içinde en çok RTG ve FHM hücre kültürleri kullanılmaktadır.

Balık viruslarının antijenik kaliteleri, yani deney hayvanlarında tesbit edilebilir oranda antikor oluşturma özellikleri ne yazık ki çok

farklıdır. Antijenin kalitesi çok büyük önem taşımaktadır. Bir virusun idantifikasyonu için kendisine karşı antikor taşıyan hiperimmün serumla kontrol edilmesi gerekmektedir. Başka bir deyişle, gerçek ve sağlıklı bir idantifikasyon için kesinlikle immün seruma gereksinim vardır. Burada özellikle üzerinde durulması gereken nokta, semptomatolojik olarak balıkların viral hastalıklarında dış bakı ve anatopatolojik değişikliklerin özellikle alabalıklarda ve sazanlarda ve hatta diğer bütün kültür balıklarında teşhis yönünden spesifik olmadığıdır. Pratikte bu şekilde bir bakı ile virusun şu veya bu virus olduğunu söylemek mümkün değildir. Kesin olarak virusun ayırımı ve tanımlanması gereklidir. Tanımlama için yapılacak çeşitli serolojik testlerde hiperimmün seruma gereksinim vardır. Fakat yukarıdada değinildiği gibi balık viruslarına karşı hiperimmün serum elde etmek kolay değildir. Örneğin alabalıkların VHS hastalığının etkeni olan virus çok labil bir karaktere sahiptir ve bu tip bir virusa karşı hiperimmün serum elde edilmesi oldukça güçtür. Bununla beraber son yıllarda önce Danimarka'da daha sonrada Hannover Veteriner Yüksek Okulunda bu virusa karşı hiperimmün serum elde edilebilmiştir.

Balık viruslarının enfeksiyon yollarından bir çoğu bugün tam olarak bilinmemektedir. Sanıldığına göre balıklarda virus nakilleri solungaçlardan ve sindirim kanalından olabilmektedir. Perkutan ve genital yollar üzerindeki araştırmalar henüz sonuçlandırılmış değildir.

Bulaşma ortamları içinde ilk akla gelen bulaşma ortamı sudur. Su gerçekten uygun bir bulaşma ortamıdır. Aynı şekilde kullanılan yemler de bulaşmada önemli rol oynayabilir. Ayrıca çeşitli protozoonlar, flagellatlar, ekto ve endoparazitler balıklarda viral enfeksiyonların taşıyıcısı olabilirler. Balık yumurtalarının da bulaşmada önemli rol oynadığı bugün için bilinen bir gerçektir.

Bu kısa açıklamalardan sonra balık viruslarından patojen olanlarını aşağıdaki tabloda görüldüğü şekilde sıralayabiliriz. Bu tablodan anlaşılacağı gibi patojen balık viruslarının büyük bir kısmı Rhabdovirus grubuna dahildir. Balıklarda viral hastalıkların çoğu septisemi ile seyredir. Örneğin VHS, IPN, IHN, SVC, SBE, PFRV gibi hastalıklar septisemi ile seyretmektedir. Ayrıca balıkların viral hastalıklarında exophthalmus, ascites, haemorrhagie ve anemi gibi diğer genel semptomlar görülür.

Hastalık	Kısaltma	Zarar verdiği balık cinsi	Ajan	Virus türü
Viral Hemorajik Septisemi	VHS	Alabalık ve diğer salmonidae'lar	Egtved virus (Rhabdovirus egtvedii) (Zwillingen et Hensen) 1965	Rhabdovirus
Enfeksiyöz hidrops/ akut form	IBW/SVC IDC	Sazan ve diğer cyprinidae'lar	Rhabdovirus carpio SVC (sazan balıklarının ilkbahar viremisi) (Fijan u.a, 1970)	Rhabdovirus
Yüzme kesesi yanığı	SBE(SBI)	Sazan ve diğer cyprinidae'lar	SBE-virus (Ahne, 1973)	Rhabdovirus
Enfeksiyöz hematopoetik nekroz	IHN	Salmonidaelar ve özellikle pasifik som balıkları (genus oncorhynchus)	IHN virus aynı ajan SPCV ve O-SV virusunda (Amend ve Chambers, 1970)	Rhabdovirus
Turna balığı kızılı	PFRV	Turna larvaları	Turna balığı kızılı virusu (de Kincklin, 1973)	Rhabdovirus
Enfeksiyöz pankreatik nekroz	IPN	Alabalık ve diğer salmonidae'lar	IPN-virus (Wolf u.s. 1970)	Klasifiye edilmemiş son zamana kadar Reo virus olarak biliniyordu
Yayın balıklarının salgın hastalığı (C-hannel kedi balığı viral hastalığı)	CCV	İctaluridae (yayın türleri)	CCV-Virus (Fijan. u.a. 1970)	Herpes virus
Sazan çiçeği	EPAV	Sazanlar	Sazan çiçek virusu (Schubert 1964) Epitelioma papillosum	Herpes virus
Ulseratif dermat nekroz	UDN	Som balığı alabalık ve diğer salmonidae'lar	Etken belli değil viral sebepli olması muhtemel	
(Deniz balıklarında ekonomik değere haiz virus hastalıkları)				
Lymphocystis hastalığı	LCV	(Yassı balıklar) pleuronectidae	Lymphocystis Virus (Grützner. 1956)	Papova Virus
Karnubahar hastalığı (yılan balıklarının stoma papillomu)	AV	Yılan balıkları	(Pfitzner et Schubert 1969) Yılan balığı virusu	Papova Virus

### 1- Viral Hemorajik Septisemi (VHS):

Bu hastalık ilk defa 1949-1950 kışında epimedik olarak Danimarka'nın güney Judland bölgesinde Egtved denilen yerde bulunan bir alabalık işletmeciliğinde kendini göstermiş ve buradan Avrupa'nın diğer ülkelerine sıçramıştır. Özellikle ilkbaharda ortaya çıkan bir hastalıktır. Yani kış mevsiminden sonra suların ısınmaya başladığı zamanlarda görülür.

Hastalığın neden olduğu kayıp oranı % 45-100 arasındadır. Her yaştaki salmonidae'larda görülmekle birlikte daha çok porsiyon balıkları etkilenmektedir. Son yıllarda yavru balıklarda da kendini göstermeye başlamıştır. Hastalık som balıklarında da görülebilir.

Dere alabalıkları, gölge balığı ve Coregon balığı bu hastalık için refraktör balıklardır. Bazı durumlarda bu balıklar taşıyıcı da olabilirler. Bu hastalıkta taşıyıcılar çok önemlidir. Yukarıda belirtilen balıklardan başka su kuşları ve Octomituslar altın balığı (*Grassus auratus*) ve bazı ekto ve endo parazitler de taşıyıcı görevi görebilirler.

Etken daha önce de belirtmiş olduğumuz üzere Egtved virus veya Rhabdovirus Egtvedii olarak isimlendirilen bir virustur. Rhabdovirus grubuna dahil olan virus termolabil özelliğe sahiptir ve 31°C da enfeksiyözitesini kaybeder.

Pratikteki izlenimlere göre yazın su sıcaklığının 22°C ı bulduğu zamanlarda hastalık spontan olarak kaybolur ve bu durumda balıklar daha fazla hastalanmazlar. 22°C de virus üç günde inaktive olur. 17°C da inaktivasyon süresi 7 güne çıkar. 4°C da ise bu süre 12 hafta veya daha uzun sürebilir. Ayrıca virus pH 3,5 da kolayca inaktive olur. Görüldüğü üzere virus asit ortama dayanıksızdır. Bunun aksi olarak IPN virusu da alkali ortama karşı daha dayanıksızdır. Egtved virusu eter ve kloroformdan da kolaylıkla etkilenir. Virus aynı zamanda gliserine de duyarlıdır. % 10 luk gliserinde 6 günde aktivitesinin % 99 unu kaybeder. Virus bu duyarlılıklarına karşın  $CuSO_4$  a, buza ve düşük ısılarla oldukça dayanıklıdır. Örneğin 1/2000 lik  $CuSO_4$  virusa etkimez.

VHS hastalığında dış bakıda siyahlaşmış koyu renkli bir deri, gözlerde exophthalmus ve solungaçlarda anemi gibi genel semptomlarda belirttiğimiz semptomlar görülür. İç bakıda görülenler ise biraz daha tipiktir. Kaslarda, yağ dokusunda ve yüzme kesesi duvarlarında peteşiler görülür. Karaciğer bazen çok koyu bazen de çok açık bir renk gösterir. Böbreklerde hiperplazi görülür ve bu durum bazen nek-

rozla son bulur. Histopatolojik olarak böbrek glomeruluslarındaki tubulilerde ödemlere rastlanır. Bunlar bir epitel atrofi sonucunda oluşurlar ve böbreklerin fonksiyonlarını ortadan kaldırırlar. Mide pH'sı 1-4 ten 6-7 ye kadar yükselebilir.

Hastalığın kuluçka süresi 15°C deki su sıcaklığında 2-3 hafta kadardır. Hastalık su sıcaklığının yükseldiği zamanlarda latent olarak kalır ve gelecek sene tekrar ortaya çıkabilir. Nokta göz şeklindeki yumurtalar için bu virustan dolayı her hangi bir tehlike bulunmamaktadır.

Hasta balıklardan alınan yumurtalardan virus izole edilebilmiştir. Fakat virus burada yumurtanın yüzeyine tutunmuş durumdadır ve su hareketleri sonucunda kolaylıkla yumurtadan uzaklaşabilir. Bu nedenle bu tip yumurtalarla hastalık meydana gelmez. Buna örnek olarak Danimarka'da hastalık bulunmasına karşılık bugüne kadar bu ülkeden Amerika Birleşik Devletleri'ne milyonlarca yumurta gönderildiği halde hastalığın bu ülkede görülmemesi verilebilir.

Hastalığın yeniden ortaya çıkmasında transport, su hareketleri ve su kirlenmesi önemli rol oynar.

## 2- Enfeksiyöz Pankreatik Nekroz (IPN):

Salmonidelerde görülen bu hastalık Amerika Birleşik Devletleri'nden Avrupa'ya geçmiştir. Hastalık Avrupa'da ilk olarak Fransa'da görülmüş, buradan Danimarka'ya sıçramış ve Danimarka'dan da bütün Avrupa'ya yayılmıştır. Hastalık Salmonidelerin her türünde, özellikle genç şekillerinde kendini gösterir. 10 cm. den küçük yavrularda çok görülür. Balıklardaki kayıp oranı % 95 civarındadır. Yetişkin balıklar hastalığın taşıyıcısı ve yayıcısı durumundadırlar. Hastalığın taşınma ve yayılmasında dere alabalıkları, som balıkları, hasta hayvanların gaitaları, spermaları ve yumurtaları, omurgasız hayvanlar, su kuşları ve su sümüklüleri önemli rol oynarlar. Bu hastalığın nakledilebilme spektrumu VHS ninkinden daha geniştir.

Tipik bir hastalıktır. Ortaya çıkması birkaç jenerasyon değişimine bağlıdır. Etken termoresistans bir virustur. 70°C da (viruslar için yüksek bir derecedir) 5 dakikada % 50 oranında inaktive olur. 60°C da 1 saatte, 90°C da 10 dakikada, 100°C da 3 dakikada inaktif duruma geçer. Görüldüğü üzere ısıya iyi dayanıklı bir virustur. VHS nin aksine alkali ortama karşı dayanıksızdır. Aynı şekilde düşük ısılara karşı da direnci yoktur. Örneğin, 20°C da enfeksiyözitesinin % 99.9 unu kaybeder.

Dış semptomlar yine spesifik değildir. İç görünüm daha tipiktir. Küçük bir yavruyu açtığımızda ilk görünen sekum (kör barsak) ve pankreas bölgesinde çok şiddetli bir hemoraji ve ileri durumlarda nekrozlaşmadır. Pankreas balıklarda tek bir organ halinde olmayıp sekum bölgesinde infiltratif bir durumdadır. Karaciğer ve dalakta anemi görülür. Barsaklar genellikle boş ve beyazımtrak-sarı renkte bir mukus ile kaplıdır ki bu oldukça tipik bir semptomdur. Ayrıca karaciğer ve dalakta da peteşilere rastlanabilir. Fakat bu karakteristik değildir.

Virusun en yoğun bulunduğu yerler, gaita ile iç organlardan böbrek, karaciğer ve dalaktır. Pankreas bölgesinde de bol miktarda virus bulunabilir.

Bu hastalığın sağıtılmasında en önemli faktör, kesinlikle hastalıklı olmayan yumurtalarla üretime başlanılmasıdır.

### **3- Turna Balıklarının Kızılı (PFRV):**

Turna balıklarında görülen viral bir hastalıktır. İlk defa Fransa'da de Kinkelin (1973) tarafından izole edilmiştir. Rhabdovirus grubuna dahildir ve turna balıklarının genç şekillerinde kendini gösterir. Özellikle larvalarda hastalık meydana getirir. Hemoraji ile seyreder ve iki taraflı olarak balıkların yan çizgileri boyunca kırmızı lekeler oluşur. Kaslarda hemorajilere rastlanır. Böbrek tubulilerinde nekrozlar meydana gelir. Balıklardaki kayıp oranı % 80-90 arasındadır.

### **4- Sazan Balıklarının Hastalıkları:**

Sazan balıklarının viral hastalıkları içinde yine rhabdovirus grubuna dahil olan Enfeksiyöz hidrops kompleks'ini görmekteyiz.

Enfeksiyöz hidrops kompleksi adı altında bugüne kadar bilinen bu kompleks üç ayrı ve bağımsız hastalıktan oluşmaktadır. Bunlardan ilki bu kompleksin kronik formu olan Eritrodermatitis (deri formu) dir.

Bu hastalık göl sazanlarında özellikle bir yaşındakilerde kendini gösterir. Tipik semptom bütün vücudu kaplamış olan içi sıvı dolu nodüllerdir. Bu nodüller zamanla açılarak ülserlere dönüşebilir. Ayrıca gözlerde exophthalmus, deride nekrozlar, epidermis ve subepidermis'de ülserasyon ve son safhada generalize bir ödem tablosu bu hastalık için tipik bulgulardır.

Özellikle sazanlarda görülmesinin yanı sıra diğer bazı cyprinidae türlerinde de hastalık meydana gelebilir. Ayrıca bitki yiyen ba-

lıklarda da hastalığa neden olur ve kurbağalara da geçebilir. Bazı antibiyotiklerle sağıtılma olanağı vardır. Özellikle Bayer firmasının bir preparatı olan ve kloramfenikol içeren Rupin adlı ilaç kuru yeme karıştırılmak suretiyle kullanıldığında bu hastalığa karşı başarılı sonuçların alındığı bildirilmiştir.

Bu kompleks'in ikinci hastalığı Sazan balıklarının ilkbahar viremisi (Spring viremia of carps-SVC) dir. Etken rhabdovirus grubuna dahil bir virustur. İlk defa 1970 yılında Fijan tarafından izole edilmiştir. Hastalık özellikle ilkbaharda su sıcaklığının yükselmeye başladığı zamanlarda ortaya çıkmaktadır. SVC ılık su balıklarının bir viral hastalığı olması nedeniyle biraz daha yüksek su sıcaklığını gerektirmektedir. Ana semptom gözlerde eksoftalmus ve karında ascitesdir. Vücutta ödemler kaslarda, iç organlarda ve deride peteşiler diğer görünen semptomlardır. Anüs bölgesi dışa doğru bir çıkıntı gösterir. Barsaklar sarı renkli bir mukus ile örtülüdür. Özellikle iki yaşındaki sazanlar hastalığa daha çok duyarlıdırlar. Kemoterapötikler etkisizdir.

Kompleksin üçüncü hastalığı akut seyirli bir hastalık olan Yüzme kesesinin yangısı (Schwimmblasenentzündung-SBE) dir. Bu hastalık ile birlikte Aeromonas liquefaciens ve Pseudomonas fluorescens bakterileri de bulunurlar. Son zamanlara kadar kronik formu bunların oluşturduğu düşünülmekte ise de yapılan araştırmalarda bunların üç formunda eşlik eden bakteriler olduğu saptanmıştır.

SBE her yaştaki cyprinidaclar da meydana gelebilir de özellikle 1 ve 2 yaşındaki sazanlarda daha çok görülür.

Bu hastalıkta tipik dış semptomlar başta bulunmaktadır. Yüzme kesesinin yangısı sonucu denge organı bozulduğundan baş yüzme anında düzensiz hareketler yapar. İç bakıda ise her iki yüzme kesesinde de peteşiler, kan oturması ve duvarlarında tahrişler görülür. Yüzme kesesinin içi kanlı bir mukus ile doludur. Bazı durumlarda nekroz meydana gelebilir. Barsaklarda da enterit benzeri mukoz bir tabaka bulunur. Bir peritonitis tablosu vardır. Hastalığın en çok görüldüğü aylar haziran ve temmuz aylarıdır. Hastalıktan dolayı balıklardaki kayıp oranı % 100 ü bulabilir. Yumurta ile nakledildiği bugüne kadar bildirilmemiştir. Hastalık balıklarda 1 senelik bir bağışıklık sağlayabilir.

##### **5- Ulseratif Dermato-Nekrozis (UDN):**

Ekonomik yönden önemli viral bir hastalıktır. İlk olarak 1964 yılı sonbaharında İran'da denizden nehirlere doğru yüzen som balıklarında görülmüştür. Buna karşılık son yapılan literatür araştırma-



larında bu hastalığın 1880 yılından beri mevcut olduğuna rastlanmıştır. Hastalık som balıklarında, deniz alabalıklarında, gök kuşağı alabalıklarında, gölge balıklarında ve dağ alabalıklarında kendini gösterir. Özellikle yaşlı ve damızlık balıklar hastalığa daha duyarlıdır.

Dış bakıda en önemli semptom baş üzerindeki beyaz lekelerdir. Bunlar genellikle beyazımtrak-gri renktedir. Bu lekelerde epitel tabakasının ödemi görülmektedir. Hücre nekrozları sonucunda epitel tabakası ozmozun oluşmasına engel olamaz, bu durum balık derisi için çok önemlidir. Su deri tabakaları arasına girer, şiddetli mantarlaşmaya neden olur ve bu mantarlaşma kolaylıkla yayılır. Bu durum UDN de sekonder bir enfeksiyon tablosudur. Gri-beyaz lekeler vücudun diğer bölümlerinde de görülebilir. Ülserleşme ve mantarlar bu bölgelerde de oluşabilir.

Bazı araştırmacılar da UDN nin enfeksiyöz bir hastalık olmadığını, çeşitli nedenlerle meydana gelen su kirlenmesinin bir sonucu olarak beyaz lekelerin oluştuğunu bildirmektedirler. Çünkü fazla su kirlenmesinin bulunduğu sularda bu hastalığa daha çok rastlanmaktadır. Savaş özellikle mantar enfeksiyonuna karşı yapılmalıdır. Bu mücadelede Malaşit yeşilinden yararlanılabilir.

### **6- Yayın Balıklarının Hastalığı (CCV):**

Hastalık İtalya'dan Avrupa'ya yayılmıştır. Özellikle yayın balıklarının larvalarında meydana gelir. Ilık sularda yaşayan balıkların hastalığını oluşturan virus, şimdiye kadar gördüklerimizin aksine DNA (Deoksiribonükleik asit) kapsar. İlk olarak 1968 yılında Fijan ve arkadaşları tarafından izole edilmiş ve 1970 yılında yine aynı araştırmacılar tarafından idantifikasyonu gerçekleştirilmiştir.

Amerika'da bir yayın balığı türü olan Channel Cat Fish'lerde görülmektedir. Özellikle larva ve yavrularda ölüm oranı % 80 kadardır. Ödem, iç ve dışta yoğun kanamalar, karaciğerde ödem ve nekrozlar ve barsak duvarlarında ödemler genel olarak görülen patolojik bulgulardır. Böbrekler bu hastalıkta en çok etkilenen organlardır ve virus en fazla burada bulunur.

### **7- Enfeksiyöz Hematopoetik Nekrozis (IHN):**

Salmonidaelerde görülen viral bir enfeksiyondur. Hastalık bugün için yalnızca Amerika'da mevcuttur, henüz Avrupa'da görülmemiştir. Hastalığa özellikle pasifik som balıklarında (Genus oncorhynchus) çok rastlanır. Bunun yanında gök kuşağı alabalıkları ile diğer

Salmonidaelerde da görülebilir. Virus ilk defa 1970 yılında Amend ve Chambers tarafından idantifiye edilmiştir. Viurs RTG hücreleri yanında Amerika'da kullanılan SSE-5 (Sockeye Salmon Embrio), CHSE-214 (Chinook Salmon Embrio) ve ST-137 (Steelheat rainbow trout embrio) hücre kültürlerinde de kolaylıkla üretilebilmektedir.

Hastalığın sağıtılmasında ve korunulmasında uygulanacak en önemli yol ekolojik bağımlılıkla ilgili olarak su sıcaklığını ayarlamaktır. Hastalık genellikle su sıcaklığının 8°C-10°C a düştüğü zamanlarda ortaya çıkar. Bu nedenle larvalar düzenli bir şekilde su sıcaklığının 15°C olduğu bir suda yetiştirilirse sorun ortadan kalkmış olur. Daha sonra bu larvalar içinde hasta balık bulunan havuzlara nakledilseler bile larva zamanlarında IHN ile enfekte olmadıklarından hastalanmazlar, böylece sağlam, ve sağlıklı bir sürü elde edilebilir. Bu noktadan hareketle bugün Amerika'da hastalık yönünden büyük gerileme kaydedilmiştir. Amerika'da bazı uygulamalar yapılmakta, örneğin su bentleri ve barajlar yardımı ile bazı viral hastalıkların önüne geçilebilmektedir. Kış aylarında bu barajlarda altta toplanan soğuk sular kış sonunda salıverilmekle barajlarda daha yüksek ısıda su bırakılması sağlanmakta ve daha önce 15°C da geliştirilmiş olan larvalar ılık su kapsayan bu barajlara aktarılarak bu barajlarda IHN mücadelesi yapılmaktadır.

Bu uygulamalar bugün için Amerika'nın güneyinde özellikle daha sıcak iklimin olduğu bölgelerde yapılabilmektedir. Çünkü yalnızca bu bölgelerdeki barajların sularının üst tabakaları, altta bulunan su tabakalarına oranla daha sıcak olabilmektedir. Soğuk bölgelerde ise su tabakaları arasındaki ısı farkı çok az olmaktadır. Bu uygulama sonunda şöyle bir olanak ortaya çıkmıştır, barajlarda bulunan suların daha sıcak olan üst tabakalarını nehirlere salıvermekle bu ılık sularda ılık su balık türlerini örneğin sazan ve diğer Cyprinidae'ları, barajdaki suların alt tabakalarını yani serin suları nehirlere salıvermekle de bu nehirlerde serin sularda yaşayan balıkları örneğin alabalık türlerini yetiştirmek mümkün olabilmektedir. Böylece çift taraflı bir uygulama olanağı doğmuştur.

Yumurtaların iodine ile dezenfeksiyonu da bir önlem olarak uygulanabilmektedir. Fakat en iyi yol yukarıda da değinildiği gibi su sıcaklığını ayarlamaktır.

Balıklar hastalandıktan sonra 3 gün süre ile su sıcaklığını 20°C a çıkarmakla hastalık geçiştirilebilir. Fakat tekrar balıklar soğuk suya yerleştirildiklerinden 15-20 gün sonra hastalık yeniden ortaya çıkar.

Deniz balıklarının viral hastalıklarına da çok kısa olarak değinilecek olursa, deniz balıklarında görülen ve büyük ekonomik kayıplara neden olan iki önemli hastalık vardır.

- 1- Karnıbahar hastalığı (Stomatopapilloma)
- 2- Lymphocystis hastalığı

### **1- Karnıbahar Hastalığı (Stomatopapilloma):**

Yılan balıklarında görülmektedir. Hastalık 1910 yılından beri bilinmektedir. 1950 yılında yalnızca Baltık denizi kıyılarında mevcuttu. 1956-1957 yıllarında hastalıkta büyük bir artış olmuştur. Bugün Almanya'da özellikle iç sularda ve Elbe nehrinde yakalanan balıklarda çok fazla rastlanmaktadır. Burada yakalanan balıkların % 12 sinde bu hastalık görülmüştür. Bu % 12 lik oran ekonomik yönden oldukça büyük önem taşır.

Bu hastalıkta en belirgin semptom ağızda görülen karnıbahar şeklindeki oluşumdur, yüzgeçlerde de (özellikle kuyruk yüzgeçinde) meydana gelebilir. Balıklarda herhangi başka bir hastalık mevcut olmamasına rağmen ağızda bulunan bu tümör nedeni ile balıklar besinlerini yiyemezler ve açlıktan ölürlür. Bu tür balıklarda vücut ağırlığı kaybı % 58 kadardır.

### **2- Lymphocystis Hastalığı:**

Deniz balıklarında görülen tümöral bir hastalıktır. Özellikle kemikli balıklarda rastlanır. Etkeni bir virus olan bu hastalık ilk defa 1921 yılında görülmüştür. 1968 yılında da etken Zwillenberg ve Wolf tarafından elektron mikroskopta incelenmiştir. Virusun bugüne kadar doku kültürlerinde üretilmesi başarılammıştır. Hastalık yassı balıklarda çok görülür. Mevsime bağlı olarak meydana gelir ve ölümlere neden olmaz. Yalnızca estetik yönden iyi bir görünüm vermez. Bu da tüketim yönünden zorluklara sebep olur.

Balıklarda meydana gelen bu viral hastalıklara karşı genel anlamda alınması gerekli savaş yöntemlerini kısaca şu şekilde sıralayabiliriz.

#### **1- Profilaksi:**

Profilaksi gerçekten büyük önem taşımaktadır. Bu konuda Danimarka iyi bir örnek vermiştir. 1971 yılında çıkarılan bir yasa ile bu ülkede viral balık hastalıkları bildirim zorunlu hastalıklardan sayılmış ve bunu sağlatacak bazı önlemler alınmıştır. özellikle VHS ve JPN gibi

çok ağır seyreden ve büyük zararlara neden olan hastalıklarda bu çok önemli bir önlemdir.

2- *Sağlıklı sürülerin ayrılması :*

Sağlıklı bir sürünün elde edilebilmesi için üretime kesinlikle sağlıklı balıklardan elde edilen yumurtalarla başlanmalıdır.

3- *Kuvvetli dezenfeksiyon önlemleri :*

Özellikle göllerde, havuzlarda ve aletlerde dezenfeksiyona önem verilmelidir. Çoğunlukla bu amaç için kireç kaymağı kullanılmaktadır. 1 m<sup>2</sup> yer için 1 kg kullanılması yeterlidir. Ayrıca kullanılan malzemelerin su buharı veya % 2 lik formol ile dezenfeksiyonu yapılmalıdır.

4- Balık ve balık yumurtası ithalinde en sağlıklı kontrol önlemlerinin alınması gereklidir.

5- Transport esnasında özellikle transport suyunun olanaklar ölçüsünde en iyi şekilde kontrol edilmesi zorunludur. Bu suların transporttan sonra döküldükleri yerlerin belirli olması ve devamlı kontrol edilmesi yararlıdır. Gelişi güzel dökülen veya akarsulara karıştırılan bu sular hastalıkların yeniden ortaya çıkmasında önemli rol oynarlar.

6- Genel bir tedbir olarak çevreyi ve balıkların kondüsyonunu daha iyi bir duruma getirmek gerekir. İyi kondüsyon da uygun yem, su kalitesinin kontrolü ve yeterli oksijen ile sağlanabilir.

7- *Oral aşılama olanaklarının geliştirilmesi :*

Bu olanak bugün için oldukça uzak görünmektedir. Çünkü viral balık hastalıklarına karşı oral bir aşı henüz geliştirilmemiştir.

Görüşümüze göre en önemli tedbir profilaksidir. Bunun gerçekleşmesi içinde hastalıkları meydana getiren virus türlerinin izolasyonu ve idantifikasyonu kesinlikle gerekmektedir.