E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 2002
E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 2002
Cilt/Volume 19, Sayı/Issue (3-4): 555–564

© Ege University Press
ISSN 1300 - 1590
http://jfas.ege.edu.tr/

Derleme / Review

Balıklarda Beslenmeye Bağlı Hastalıklar

Ali Yıldırım Korkut, Belgin Hoşsu, Nejdet Gültepe

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Bornova, İzmir

Abstract: ***Fish diseases related with feeding.*** Importance of aquaculture is going over everyyear. Fish culture has priority in aquaculture with its flesh quality, culture ability and nutritionaly qualty. In order to deplish feeding and nutrition, immune system of fishes would be broken down and pathogenic diseases with nutritional diseases would be sees. In this case, nutritional diseases and preventation of the fishes against this matter is hold. This study is including first knowledge for general.

Key Words: Feeding, fish diseases with feeding and therapy.

Özet: Son yıllarda önemi giderek artan su ürünleri yetiştiriciliğinde özellikle balık kültürü ön plana çıkmıştır. Özellikle entansif yetiştiricilik konusunda araştırmalar yapılmasını gerektirmektedir. Entansif üretimde, balıkların besin madde ihtiyaçlarının optimal şekilde karşılaşması şarttır. Diğer bir deyişle besin ve besin maddelerinin daha dikkatli ele alınması gerekmektedir. Besin madde ihtiyaçlarının tam olarak karşılanmadığı koşullarda, balıkların bağışıklık sistemlerinin bozulması sonucu patojenlere karşı direncin azalmasından kaynaklanan hastalıkların yanında besinsel kaynaklı hastalıklar da ortaya çıkabilmektedir. Bu durum dikkate alındığında, çalışmada besinsel kaynaklı hastalıklar ve bu hastalıklara karşı alınması gerekli önlemler üzerinde durulmuştur. Bu araştırma, konuyla ilgili ön çalışma niteliğinde olup, önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Beslenme, beslenmeye bağlı balık hastalıkları ve tedavileri.

Giriş

Dünya nüfusunda ki artış ve sağlık konusunda yapılan araştırmalar balık ve diğer su ürünlerinin, insan besin maddeleri arasındaki önemini arttırmıştır. Buna bağlı olarak başta balık yetiştiriciliği ve avcılığı yapılmakta, her geçen gün özellikle entansif balık yetiştiriciliği artmaktadır.

Balık yetiştiriciliğinde üretim kalitesi ve miktarının istenilen standartlara ulaştırılması ancak entansif üretim çalışmalarıyla olabilmektedir. Entansif üretim çalışmalarının da ilk basamağını beslenme faaliyetleri almaktadır. Genel olarak herhangi bir su ürünleri işletmesini ekonomik analizini yaptığımızda, yatırım maliyetinin önemli bir bölümünü yem masrafları oluşturduğu görülmektedir. Yem, kaliteli üretimi etkileyen faktörlerin başında gelmekle birlikte yatırım maliyetinin yaklaşık %50 kadar kısmını oluşturmaktadır. Bununla birlikte kaliteli üretim için her ne kadar yem ön planda olsa da, işletmelerin kapasiteleri, yerleşim yerleri ve su koşulları, hijyenik yaklaşımları, ele alınan balıkların orijinalleri, elemanları kalitesi, kullanılan malzemelerin yapıları ve bunlara benzer faktörler de yetiştiriciliği direkt etkileyen konulardandır. Sözü edilen bu faktörlerden birinin eksikliğinde, balıkların kaliteli ve hızlı yetiştirilmelerinde problemler doğabilir. Öncelikle et kalitesi ve dolayısıyla hastalıkların görülmesi söz konusu olabilir. Bu da üretimi etkilediği gibi,

ekonomik olarak da işletmeleri zor durumda bırakabilir.

Tüm yukarıda belirtilen faktörler ve etkileri dikkate alındığında, özellikle entansif balık yetiştiriciliğinde hastalık konusunun önemi ön plana çıkmaktadır. Çünkü bir besleme ve yem kadar üretimi ekonomik olarak etkileyebilir. Bu amaçla, çalışmada her iki konu dikkate alınarak, özellikle besin ve beslenmeye bağlı hastalıkların neler oldukları ve bunlardan kısmen de olsa korunmalarını öneren araştırma yapılmıştır. Böylece gerek öğrenciler gerek ise balık yetiştiricileri için bir ön bilgi niteliğinde olan bilgiler sunulmaya çalışılmıştır.

Balık hastalıklarının sınıflandırılması

Balık hastalıkları konusunda yapılan araştırmalar, 1980'li yıllarda 25-30 kadar bakteri, 5-10 kadar virüs ve birkaç parazit ile mantar türünün balıklar için patojen olduğunu gösterirken; bu gün 80-100 kadar bakteri, 45-50 kadar virüs ve bir çok parazit ve mantarın balıklar için patojen olduğunu göstermektedir (Gültepe, 2000). Patojenlerden kaynaklanan hastalıkların yanında besinsel kaynaklı hastalıklarda su ürünleri üretimini ve kalitesini etkilemektedir. Balık hastalıkları orijinallerine göre şu şekilde sınıflandırılabilir: 1) Bakteriyel Balık Hastalıkları 2) Paraziter Balık Hastalıkları 3) Fungal Balık Hastalıkları 4) Viral Balık Hastalıkları 5) Besinsel Balık Hastalıkları 6) Çevresel Balık Hastalıkları

Bu çalışmada genel olarak balıklarda besinsel balık hastalıkları ele alınmıştır. Besinsel balık hastalıkları da genel hatlarıyla; 1) Proteinlerden kaynaklanan balık hastalıkları, 2) Yağlardan kaynaklanan balık hastalıkları, 3) Minerallerden kaynaklanan balık hastalıkları, 4) Vitaminlerden kaynaklanan balık hastalıkları olarak sınıflandırılıp incelenebilir.

Balıkların metabolizmasının karmaşık yapısı nedeniyle besinsel balık hastalıkları ana başlıklar altında genel hatlarıyla verilmiştir.

Tiroid Tümörleri: Salmonidlerde görülebilen tiroid tümörlerinin bilinen sebebi I (iyot) eksikliğidir. Doğal koşullarda yaşayan balıklarda bu hastalığa çok az rastlanır. İyotlu tuz rasyonlarıyla beslenen balıklarda pek az görülmektedir. Genellikle tiroid tümörleri 'guatr' olarak adlandırılır. Bazen habis olup diğer organlara da sıçrayabilir. Guatrın Tiroid kanserlerinin bir işareti olduğu kabul edilmektedir. Balıklarda da tiroid büyümesi oluşabilir. Bunun sebebi tam olarak anlaşılamamıştır. Genetik ve çevre faktörlerinin ileri gelebileceği düşünülmektedir (Tacon, 1992).

II. ve III. Solungaç yayları arasında bulunan tiroid bezinin büyüyerek etrafını saran dokulara zarar vermesi ile başlar. Tümörlerin ilk belirtisi ağız tabanında kızarmadır. Bu kızarma aşırı kan birikiminin işaretidir. Ayrıca solungaç bağlantılarında da çıkıntılar olur. Bunun takiben ağız içinde ve solungaçlar arasında da tümörler oluşur. Dokularda normal büyümeler görülür. Tiroid tümörleri üç şekilde oluşur: 1) Tiroid bezinin anormal büyümesi 2) Tiroid urları 3) Kanser yapısında olmayıpta habis olan urlar (NRC, 1983; Tacon, 1992).

İlerlemiş haldeki tiroid tümörleri elle de teşhis edilebilir. Tümörün basit ya da habis oluşu ancak histopatalojik analizlerle anlaşılır. İlerlemiş safhada solungaç kapakları ileriye itilmiş bir hal alır. Bu dönemde ekzoftalmus da görülebilir. Habis olmayan tiroid tümörleri balıkların yemlerine ya da sularına iyot veya iyotlu tuz ilavesi ile önlenebilir. Bazı araştırmacılar KI ile tedaviyi tavsiye etmekte ve Hg'nın da tedaviye faydalı olduğunu bildirmektedirler. Ancak son araştırmalar bunun geçerli bir metot olmadığını göstermiştir . (NRC, 1983). Hastalığı

önlemenin en iyi yolu balık rasyonlarında ortalama 1 g yeme 0.6 µg iyotlu tuz katmaktır (NRC, 1983; Tacon, 1992).

Besinsel Solungaç Hastalığı: Hastalık, Pantotenik asit eksikliğinden kaynaklanır. Hastalığa Salmonidlerde ve *Cyprinus carpio, Ichtalurus punctatus, Pagrus major, Anguilla anguilla* ve *Lates calcarifer* türlerinde rastlandığı rapor edilmiştir. Solunum zorluğu, iştah azalması, deride nekroz ve lezyonlar, atrofi, solungaç üzerinde mukoid madde oluşumu ve hareketlerde yavaşlama görülür. Hastalığın başlangıç safhasında solungaçlar koyu kırmızı renk alır ve solungaç lifleri birbirine girip topaklaşır. İleriki safhalarda solungaçlar soluk bir görünüm alır. Solungaç epitel hücreleri aşırı bir şekilde çoğalır. Besinsel solungaç hastalığı ile bakteriyel solungaç hastalığını ayırt etmek için pratikte iki yol kullanılır: 1) Solungaçların mikroskop altında incelenmesi sonucunda patojen mikroorganizmaya rastlanmaması, 2) Dezenfeksiyon uygulaması yapılıp hastalık düzelmezse hastalığın besinsel olduğu konusunda tanı koyulur. Hastalığın tedavisinde yeme 0.97-1.2 mg/kg canlığa ağırlık pantotenik asit ilavesi uygulanır (Butthep, 1985; Chavez de Martinez, 1990; Boonyaratpalin ve Wanakowat, 1991; Masumoto ve diğ., 1991).

Besinsel Anemi: Hastalık kandaki eritrosit ve hemoglobin değerlerinin düşmesi ile karakterizedir. Bu değerler; tür, yaş,su sıcaklığı ve cinsiyete göre değişir. Çevre faktörleri ve balıkların durumuna göre tespit edilen normal hemoglobin ve eritrosit değerleri kriter alınarak teşhis yapılmalıdır. Besinsel anaminin iki nedeni vardır. Bunlar; 1) Balıkta kan yapımında kullanılan elementlerin noksanlığı: Balıklar için esansiyel olan Vitamin E ve Vitamin K'nın, tiamin (Vitamin B_1), folik asit, biyotin, inositol, kolin, nikotinik asit, Fe, Cu ve Ca eksiklikleri besinsel anemiye sebep olmaktadır. 2) Kan yapıcı organlarda görülen hastalıklar: Karaciğer dejenerasyonları ve dalak gibi iç organlarda meydana gelen hastalıklarda besinsel anemiye sebep olabilmektedir.

Anemi bir çok besinsel ve bakteriyel hastalığın semptomları arasındadır. En çok Salmonidlerde görülmektedir (Nose ve Arai, 1979; Murai ve diğ., 1981).

Yağlı Karaciğer Dejenerasyonu: Karaciğerde dejenerasyon ile karakterize olan çeşitli hastalıklar vardır. Besinsel kaynaklı karaciğer hastalıkları ile enfeksiyöz karakterdeki hastalıkları ayırt etmek zordur. Laboratuar muayenesindeki herhangi bir patojene rastlanmaz ise hastalık besinseldir. Ancak; bozulmuş yemlerle besleme halinde karaciğere zarar verecek patojen ve toksinlerin üremesi hastalık oluşmasını kolaylaştırmaktadır. Oksidasyon ve ransiditeye uğramış yemlerin kullanılması da karaciğer dejenerasyonlarına sebep olmaktadır.

Özellikle alabalıklarda fazla karbonhidratla besleme hiperglisemiye neden olmaktadır. Karaciğer dejenerasyonları şiddetli bir şekilde anemiyi de beraberinde getirmektedir. Besinsel karaciğer hastalığı diğer karaciğer hastalıkları ile beraber de meydana gelebilir. Bunun için teşhiste kolaylık bakımından yem kayıtları tutulmalı ve yem analizleri düzenli olarak yapılmalıdır. Bu hastalıkta balıklar yavaş hareketlerle dağınık halde suyun yüzüne doğru yüzerler. Hastalıklı balıklar koyu ve tamamen siyah renklerde olabilir. Ekzoftalmus, karında ödemler, solungaçlarını soluklaşması ve anemi ilerlemesi olur. Karında su toplanması nedeni ile karın sarkıktır. Bağırsaklar ve midede sarı mukoz bir salgı bulunabilir. Karaciğerin rengi sararmıştır. Bağırsaklarda lipid fazlalaşır. Karaciğerde ur benzeri değişiklikler olabilir. Böbrek ve karaciğerde kanama yoktur. Hastalık

rasyonların dışında; düşük O_2 ve yüksek sıcaklığın vücutta yağ kullanımını azaltması sonucu metabolik bozukluklar da oluşabilir. Hastalığın önlenmesi için; yağlı rasyonlar kullanılmamalıdır. Oksidasyona ve ransiditiye uğramış yağ ve yem maddeleri kullanılmamalıdır. Rasyonların depolama süresi kısa olmalıdır. Ayrıca rasyonda doymamış bitkisel yağlar kullanılmalıdır.

Katarakt: Göz merceklerinin saydamlığını kaybetmesi ile karakterizedir. Çeşitli nedenleri vardır. Bunlar: 1) Zn noksanlığı 2) Riboflavin (Vitamin B_2) 3)Triptofan noksanlığı 4) Metiyonin noksanlığı'dır.

Bunlardan başka göz kurtları (*Diplostomum* sp.) da katarakta neden olmaktadır. Hasta balıkların muayenesinde *Diplostomum* sp. gibi patojenlere rastlanmazsa hastalığın besinsel olduğu kanaatine varılır ve rasyona eksikliği görülen maddeler ilave edilerek hastalık önlenebilir (Gatlin ve Wilson, 1983; Poston ve Rumsey, 1983; Walton ve diğ., 1982).

Omurga Deformasyonları: Omurga deformasyonları Lordosis ve Skoliyosis olarak iki şekilde incelenir. Omurga deformasyonlarının çeşitli nedenleri vardır. Bunlar:

Vitamin C (Askorbik asit) eksikliği, triptofan eksikliği, ortamda ağır metal bulunması, genetik bozukluklar, balık tüberkülozu, dönme hastalığı ve çeşitli çevre faktörleridir. Eğer hastalık beslenme kaynaklı ise eksikliği bulunan maddeler rasyona eklenmelidir. Ağır metal yönünden su koşulları gerektiği gibi düzeltilmelidir (Sarusic ve Lisac;Vural, 1995).

Genel Olarak Vitamin ve Minerallere Bağlı Olan Hastalıklar

Aflatoksin Zehirlenmeleri: Özellikle gökkuşağı alabalıklarında görülmektedir. Aflatoksin zehirlenmeleri karaciğerde büyük tümörler oluşturmaktadır. Yem maddelerinin küflenmesi sonucu küfler tarafından aflatoksin zehiri üretilir. Böyle yemlerle beslenen balıkların karaciğerinde oluşan tümörler öldürücü olmaktadır.

Vitamin A (Retinol) Eksikliği: Retinolün eksikliğinde; iştahsızlık, gelişme durgunluğu, döl veriminde gerileme, ekzoftalmus, karında su toplanması, vücutta ödemlerin oluşması, böbrekte hemoroji ve pigmentasyon eksikliği gibi patolojik durumlar meydana gelmektedir. Salmonidlerde, *Cyprinus carpio* ve *Ichtalurus punctatus* türlerinde görülmektedir. Hastalık 30 000 IU / Kg retinol'un yeme ilavesi ile önlenebilir (Shim ve Tan, 1989; Hoşsu ve diğ., 2001).

Vitamin B_1 (Tiamin) Eksikliği: Tiamin eksikliğinde; yüzme bozuklukları, iştahsızlık, sinir sistemi arazları ve felç, beyin lezyonları, hava kesesinde aşırı şişme ya da büzülme görülmektedir. İlerlemiş halde ölümler meydana gelir. Aydınlanma süresi ve ışık şiddeti arttıkça bu arazlar artar. Salmonid ve Cyprinidlerde sıkça rastlanmasının yanı sıra *Ichtalurus punctatus*, *Pagrus major*, *Lates calcarifer* ve *Anguilla anguilla* türlerinde görülmektedir (Boonyaratpalin ve Wanakowat, 1991; Lim ve diğ., 1991; Hoşsu ve diğ., 2001).

Vitamin B_2 (Riboflavin) Eksikliği: Vitamin B_2 eksikliğinde; gökkuşağı alabalıklarında göz, burun deliklerinin dış kısımları ve operkulumda kanamalar meydana gelir. Gözlerin donuklaşması, bulanık görme, iriste renksizleşme, ışıktan kaçma, deride siyahlaşma ve yüzme bozuklukları görülmektedir. Ayrıca mortalite yükselir. Salmonidlerde, Cyprinidlerde, *Ichtalurus punctatus*, *Pagrus major*, *Lates calcarifer* ve *Anguilla anguilla* türlerinde görülmektedir (Hughes ve diğ., 1981; Woodward, 1985; Amezaga ve knox, 1990; Boonyaratpalin ve Wanakowat,

1991; Lim ve diğ., 1991; Hoşsu ve diğ., 2001).

Vitamin B_6 (Pridoksin) Eksikliği: Vitamin B_6 Salmonidae familyasının genel türleri için esansiyeldir. Eksikliğinde; sinirsel arazlar görülür. Ayrıca anemi, karında ödem ve sırttaki mavi-yeşil rengin bozulduğu da tesbit edilmiştir. Salmonidlerde, *Cyprinus carpio*, *Ichtalurus punctatus*, *Pagrus major*, *Lates calcarifer*, *C. Punctata*, *Scopthalmus quinqueradiata*, *Sparus aurata*, *Scopthalmus maximus* ve *Anguilla japonica* türlerinde görülmektedir (Hardy ve diğ., 1979; Jurss ve Jonas, 1981; Agrawal ve Mahajan, 1983; Herman, 1985; Butthep ve diğ., 1985; Tacon, 1992; Hoşsu ve diğ., 2001).

Vitamin B_{12} (Siyanokobalamin) Eksikliği: Vitamin B_{12} eksikliğinde; iştah azalması, hemoglobin seviyesinde düşüş, eritrosit sayısında azalma, hücre bölünmesinde düzensizlik ve büyüme oranında azalma görülür. Salmonidlerde, *Ichtalurus punctatus*, *Pagrus major* ve *Anguilla anguilla* türlerinde görülmektedir (Limsuwan ve Lowell, 1981; Tacon, 1992; Hoşsu ve diğ., 2001).

Vitamin C (Askorbik asit) Eksikliği: Vitamin C eksikliğinde; omurga deformasyonları (Lordasis, Skoliyosis), kollajen teşkilinde bozulma, anormal kartila, göz lezyonları, karaciğer, böbrek, plorik seka ve bağırsaklarda hemoraji, rekte koyulaşma, deride hemoraji ve epitel kaybı meydana gelir. Salmonidlerde, *Cyprinus* carpio, *Dicentrarchus labrax, Ichtalurus punctatus*, *Pagrus major*, *Lates calcarifer*, *Symphodus ocellatus*, *Sparus auratus*, *Scopthalmus maximus* ve *Anguilla japonica* türlerinde görülmektedir (Sarusic ve Lisac, 1987; Saroglia ve Scarano, 1989; Alexis ve diğ., 1989; Navarre ve Halver, 1989; Boonyaratpalin ve diğ., 1989; Chavez de Martinez, 1990; Saroglia ve diğ., 1990; Sato ve diğ., 1991; Cho ve Cowey, 1991; Boonyaratpalin ve diğ., 1992; Saroglia ve Scarano, 1989; Tacon, 1992; Vural, 1995; Hoşsu ve diğ., 2001).

Vitamin D (Kalsiferol) Eksikliği: Vitamin D eksikliğinde; büyüme bozuklukları, operkulum ve yüzgeçlerde deformasyonlar, Ca metabolizmasında yavaşlama, hemoglobin seviyesinde düşme, böbreklerde nekroz ve parazitlere karşı vücutta hassasiyet görülür. Salmonidlerde ve *Ichtalurus punctatus* türlerinde görülmektedir. Hastalık 2000 IU/kg yeme kalsiferol ilavesi ile önlenebilir Barnet ve diğ., 1979; Brown, 1988; Shiau ve Hwang, 1992; Hoşsu ve diğ., 2001).

Vitamin E (Tokoferol) Eksikliği: Vitamin E eksikliğinde; karında su toplanması, ekzaftalmus, anemi, büyümede gerileme, solungaçlarda topaklaşma, kanda hemoglobin ve hematokrit seviyesinde düşme, eritrosit sayısında azalma, eritrositlerde küçülme, böbrek, dalak ve karaciğerde seröz sıvı ve böbrek dış zarında ödemler görülür. Ayrıca Vitamin E eksikliğinde immünsistem bozulur. Salmonidlerde, *Cyprinus* carpio ve *Ichtalurus punctatus* türlerinde görülmektedir. Hastalık yeme 500 mg/kg tokoferol ilavesi ile önlenebilir (Lovel ve diğ., 1984; Satoh ve diğ., 1987; Roem ve diğ., 1991, Hoşsu ve diğ., 2001).

Vitamin K_3 (Menadion) Eksikliği: Vitamin K_3 eksikliğinde; kanın pıhtılaşma süresinde uzama, anemi ve genel olarak vücut yüzeyinde hemoraji olmaktadır. Bakteri ilaçlarının kullanıldığı balıklarda Vitamin K_3 eksikliği görülebilir. Salmonidler ve *Ichtalurus punctatus* türünde hastalık görülmektedir (Tacon, 1992; Hoşsu ve diğ., 2001).

Niasin (Nikotinik Asit) Eksikliği: Niasin eksikliğinde; yüzme bozuklukları, bağırsak lezyonları, vücutta ödemler, kas spazmları, solungaç şişlikleri görülmektedir. Yayın balıklarında bunlara

ilave olarak ışıktan kaçma, tetani ve uyuşukluk; çinok salmonlarında ise deri iltihapları da görülmüştür. Salmonidlerde, *Cyprinus carpio*, *Ichtalurus punctatus, Pagrus major, Anguilla japonica* ve *Silurus glanis* türlerinde bu hastalık belirlenmiştir (Poston ve Page, 1982; Lovell ve Buston, 1984; Poston ve Wolfe, 1985; Butthep ve diğ., 1985; Gunther ve Meyer-Burgdorff, 1990; Hoşsu ve diğ., 2001).

Folik Asit Eksikliği: Folik asit eksikliğinde; anemi, kuyruk yüzgecinde deformasyonlar, renk kararması, uyuşukluk, iştah azalması, karında su toplanması, hematokrit seviyesinde düşme ve yavaş büyüme meydana gelir. Salmonidlerde; *Ichtalurus punctatus* ve *Anguilla japonica* türlerinde görülmüştür (Butthep ve diğ., 1985; Lim ve diğ., 1991; Boonyaratpalin ve Wanakowat, 1991; Hoşsu ve diğ., 2001).

Biyotin Eksikliği: Biyotin eksikliğinde; vücudun dış kısmı mavimsi bir zarla kaplanır, renk siyahlaşır, kaşeksi, eritrosit parçalanması olabilir. Ayrıca deri lezyonları, iştah kaybı, yavaş büyüme, spastik kramplar ve anemi de görülebilir. Salmonidlerde; *Ichtalurus punctatus*, *Anguilla japonica* ve *Cyprinus carpio* türlerinde görülmüştür (Poston ve Page, 1982; Lovell ve Buston, 1984; Gunther ve Meyer-Burgdorf, 1990; Hoşsu ve diğ., 2001).

Kolin Eksikliği: Kolin eksikliğinde; Böbrek ve bağırsakta hemoraji, karaciğerde dejenerasyonlar, FCR'da düşüş ve anemi görülmektedir. Salmonidlerde, *Cyprinus carpio, Ichtalurus punctatus, Anguilla japonica, Astronotus transmontamus* türlerinde görülmüştür (Wilson ve Poe, 1988; Poston, 1990; Rumsey, 1991; Hoşsu ve diğ., 2001).

İnositol Eksikliği: İnositol eksikliğinde; gelişme bozuklukları, karında şişme, yüzgeçlerde nekroz, deri lezyonları ve anemi görülür. Salmonidlerde, *Cyprinus carpio, Pagrus major* ve *Anguilla japonica* türlerinde görülmektedir (Jhon ve Mahajan, 1979; Limsuwan ve Lovell, 1981; Hoşsu ve diğ., 2001).

Hipervitaminosis: Rasyona yapılan aşırı miktardaki vitamin ilaveleri, vitamin zehirlenmelerine neden olabilir. B grubu vitaminlerin ekonomik değerlerinden dolayı rasyona katılma oranları düşüktür. Yağda eriyen vitaminlerin ekonomik değerleri daha düşüktür ve rasyona fazla katıldığında; karaciğerde sararma, iç organlarda hemoraji, solungaçta şişme, vücutta nekroz ve şekil bozukluklarına neden olmaktadır. Aşırı düzeyde Vitamin A, Palmitat ve asetat içeren yemlerle beslenmiş dere alabalıklarının kuyruk yüzgecinde deformasyon, vücutta nekroz ve kan hematokrit seviyesinde düşme görülmektedir. Vitamin A'nın toksisite seviyesi 2200000-2700000 I.U./kg yemdir. Niasin'in %1 seviyesinde katıldığı rasyonla beslenen alabalıkların karaciğerlerinde yağ birikimi gözlenmiştir. 5000 mg di-α-tokoferol/kg yem ile beslenen alabalıklarda kandaki eritrosit seviyesinde düşüş görülmüştür. Ayrıca Vitamin D'nin 1000000 I.U./ kg yem dozununda balıklarda renk koyulaşmasına ve büyüme bozukluklarına sebep olduğu belirlenmiştir (Andrews ve diğ., 1980; Halver, 1980; Hilton, 1983; Brown, 1988; Tacon, 1982).

Sonuç ve Öneriler

Canlıların yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi iyi yaşam koşulları ve dengeli beslenme ile gerçekleşebilmektedir. Bu koşulların yerine getirilmemesi durumunda, canlının yaşamsal faaliyetlerinde aksaklıklar görülmektedir. Bu aksaklıkların başında öncelikle kondüsyon düşüklüğü, buna bağlı beslenme bozuklukları ve sonuç olarak da hastalıklar ortaya çıkmaktadır.

Ortam koşulları uygun olduğunda balığın dengeli beslenmesi, balığın ihtiyacı olan her türlü besin maddesinin doğaya uygun olarak karşılanması anlamına gelmektedir. Bu konuda balık türleri için farklı olan besin maddesi ihtiyaçlarının ve beslenme alışkanlıklarının bilinmesi gerekmektedir. Besin madde ihtiyaçları ve beslenme alışkanlıklarının bilinmesi balıklara verilecek yemin kalitatif ve kantitatif özelliklerini belirlemek açısından önemlidir.

Yem özelliklerinin dışında, yemin depolama koşulları ve kullanılma süresi de hastalıklar açısından önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Çünkü yemlerde ve yem ham maddelerinde olan ransidite ve oksidasyonlar sonucu balıklarda çeşitli hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Bu da işletmeye ekonomik çıktı olarak yansımaktadır. Maliyet artışı ise üretici ve tüketici açısından her zaman arz-talep dengesinin bozulmasına sebep olmaktadır. Ayrıca yetersiz besleme sonucu balıkların, balık atıklarını yemesinin yanında kanibalizm durumu da ortaya çıkmaktadır. Balık atıklarının yenilmesi sonucu bu atıkların bulunduğu ortamlarda çok fazla görülebilen *Clostridium botilinum* bakterisinin balıklarda botulizm hastalığını meydana getirmesi ihtimali de ortaya çıkmaktadır.

Bütün bu dezavantajlar göz önüne alınarak, giderek üretimin zorlaştığı bir ekonomik ortamda balıklar için gerekli olan besin maddeleri ve beslenme alışkanlıkları dikkate alınıp yetiştiricilik ve besleme yapılmalıdır.

Kaynakça

Agrawal, N. K. and Mahajan, C. L., 1983. Pathology of vitamin B_6 deficiency in *Channa* (=*Ophiocephalus*) *punctatus* Bloch. J. Fish Dis., 6:439-450

Alexis, M. N., Kalogeropoulos, N. And Argyropoulou, V., 1989. Ascorbic acid distribution in tissues of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) in releation to dietary levels and feeding period. Third Int. Symp. On Feeding and Nutr. İn Fish. Toba Aug. 28-Sep. 1, Japan, pp. 401-409.

Amezaga, M. R. And Knox, D., 1990. Riboflavin requirement in growing rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss.* Aquaculture, 88:87-98

Andrews, J. W., Murai, T. And Page, J. W., 1980. Effects of dietary cholacalciferol and ergocalciferol on catfish. Aquaculture, 19:49-54.

Barnet, R., Cho, C. Y. And Slinger, S. J., 1979. The requirement for vitamin D_3 and relative biopotency of dietary vitamins D_2 and D_3 in rainbow trout. J. Nutr., 109: xxiii.

Boonyaratpalin, M. And Wanakowat, J., 1991. Effect of thiamine, riboflavin, pantothenic acid and inositol on growth, feed efficiency and mortality of juvenile seabass. In: IV. International Symposium on Fish Nutrition and Feeding, Biarritz, France, 24-27 June 1991.

Boonyaratpalin, M. Unprasert, N. And Nuranapanidgit, J., 1989. Optimal supplementary vitamin C level in seabaa fingerling diet. In: Third International Symposium on Feeding and Nutrition in Fish, Toba, Japan, Aug. 21-Sep. 1, 1989, pp. 149-157.

Boonyaratpalin, m., Boonyaratpalin, S. and Supamataya, K., 1992. Ascorbyl-phospate-Mg as a dietary vitamin C source for seabass *Lates calcalifer*. In: Third asian Forum 'Fisheries Towards 2000' Asian Fisheries Society, October 26-30, 1992, Singapore.

Brown, D., 1988. Vitamin D requirement of juvenile channel catfish reared in calcium-free water. Diss. Abstr. Int. PT. B-Sci. & Eng., 48 (12).

Butthep, C., Sitasit, P. and Boonyaratpalin, M., 1985. Water-soluble vitamins essential for the growth of *Clarias*. In:Finfish Nutrition in Asia: methodologigal approaches to research and development, edided by C. Y. Cho, C. B. Coney and T. Watanabe. Ottawa, Ontario, IDRC-233e, IDRC, Canada, pp. 118-129.

Chavez de Martinez, M. C., 1990. Vitamin C requirement of the Mexsican native chiclid

Chiclosoma uropthalmus (Gunter) fry for panthotenic acid and the pethological signs of deficiency. J. Aqua. Fish. Managem., 21:145-146.

Cho, C. Y. And Cowey, C. B., 1991. Ultilization of diffrent levels of ascorbyl monophosphates by rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). IV. International Symposium on Fish Nutrition and Feeding, Biarritz, France, 24-27 June 1991.

Gatlin, D. M. And Wilson, R. P., 1983. Dietary zine requirement of fingerling channel catfish. J. Nutr., 113:630-635.

Gunther, K. D. And Meyer-Burgdorff, K. –H., 1990. Studies on biotin supply to mirror carp (*Cyprinus carpio* L.). Aquaculture, 84:49-60.

Gültepe, N., 1999. Searching the cure methods of patojinity and infection of bacterium *Pseudomonas elongata* on the carpfish (*Cyprinus carpio* L.). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, pp. 68.

Halver, J. E., 1980. The vitamins. In: Fish nutrition, edided by J. E. Halver. Academic Press, Newyork & London., pp. 29-103.

Hardie L. J., Fletcher, T. C. And Secombes, C. J., 1991. The effect of dietary vitamin C on the immune response of the Atlantic salmon (*Salmo salar*). Aquaculture, 95:201-214.

Hardy R. W., Halver, J. E. And Brannon, E. L., 1979. Effect of dietary protein level on the pyridoxine requirement and disease resistance of chinook salmon. In: Finfish Nutrition and Fishfeed Technology, edided by J. E. Halver & K. Tiews. Schr. Bundesforschungsanst. Fisch. Hamb., Vol. 1, pp. 253-260.

Herman, R. L., 1985. Histopathology associated with pyridoxine deficiency in Atlantic salmon (*Salmo salar*). Aquaculture, 46:173-177.

Hilton, J. W., 1983. Hypervitaminosis A in rainbow trout (*Salmo gairdneri*): toxicity signs and maximum tolerable level. J. Nutr., 113:1737-1745.

Hoşsu, B., Korkut, A. Y., and Fırat, A., 2001. Fish Feeding and Feed Technology I (Fish Feeding Physiology and Biochemistry), II. Baskı, Ege Üni. Su Ür. Fak. Yay. No: 50, Ders Kit. Diz. No: 19, Ege Üni. Basımevi, Bornova, İzmir, 2001. pp. 237-264.

Hughes, S. G., Rumsey, G. L. And Nickum, J. G., 1981. Riboflavin requirement of fingerling rainbow trout. Prog. Fish-Cult., 43: 127-133.

John, M. J. And Mahajan, C. L., 1979. The physiological response of fishes to a deficiency of cyanocobalamin and folic acid. J. Fish Biol., 14: 127-133.

Jurss, K. and Jonas, L., 1981. Electron microscopicand biochemical investigations on the pyridoxine deficiency of rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson). Zool. Jahr. (Allg. Zool. Physiol. Terre)., 85: 185-196.

Lim, C., Leamaster, B. and Brock, J. A., 1991. Thiamin requirement of red hybrid tilapia grown on sea water. 22nd Annual Conference & Exposition, World Aquaculture Society, San Juan, Puert Rico, June 16-20, 1991 (Abstract).

Limsuwan, T. And Lowell, R. T., 1981. Intestinal synthesis and absorbtion of vitamin B_{12} in channel catfish. J. Nutr., 111: 133-140.

Lovell, R. T. and Nuston, J. C., 1984. Biotin supplementation of practical diets for channel catfish. J. Nutr., 144: 1092-1096.

Lovel, R. T., Miyazaki, T. and Rabenagtor, S., 1984. Requirement for alpha-tocopherol by channel catfish fed diets low in polyunsatured triglycerides. J. Nutr., 144: 894-901.

Masumoto, T., Hardy, R. W. And Stickney, R. R., 1991. Gill lipid metabolism in pathotenic acid-deficient rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). IV. International Symposium on Fish Nutrition and Feeding, 24-27 June 1991, Biarritz, France.

Murai, T., Andrews, J. T. and Smith, R. G., 1981. Effects of dietary copper on channel catfish. Aquaculture, 22:353-357.

Navarre, O. and Halver, J. E., 1989. Disease resistance and humoral antibody production in rainbow trout fed high levels vitamin C. Aquaculture, 79: 207-221.

Nose, T. and Arai, S., 1979. Recent advances in studies on mineral nutrition of fish in

Japan. Edited by T. V. R. Pillay and W. A. Dill. 584-590 pp.

NRC (National Research Council), 1983. Nutrient requirement of warmwater fishes. National Academy of Sciences, Washington DC. USA, 76 p.

Poston, H.A., 1990. Performance of rainbow trout fry fed supplemental soy lecitin and choline. Prog. Fish-Cult., 52: 218-225.

Poston, H. G. And Page, J. W., 1982. Gross and histological signs of dietary deficiencies of biotin and pantothenic acid in lake trout, *Salvelinus namaycush*. Cornell Vet., 72: 242-261.

Poston H. G. and Rumsey, G. L., 1983. Factors affecting dietary requirement and deficiency signs of L-tryptophan in rainbow trout. J. Nutr., 140: 315-322.

Poston, H. G. and Wolfe, M. J., 1985. Niacin requirement for optimum growth, feed conversion and protection of rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, from ultraviolet B irradiation. J. Fish Dis., 8: 451-460.

Roem A. J., Sticney, R. R. And Kohler, C. C., 1990. Vitamin requirements of blue tilapias in recirculating water system. Prog. Fish-Cult., 52: 15-18.

Rumsey, G. L., 1991.Choline-betaine requirements of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture, 95: 107-116.

Saroglia, M. Scarano, G. and Massari, M., 1990. Ascorbic acid decay in pellet food for marine fish during storage and after contact to marine water. Riv. Ital. Acquacol. 25: 37-42.

Saroglia, M. and Scarano, G., 1989. Studies on the need of vitamin C of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) farmed in intevsive aquaculture. Aquaculture- A Biotechnology in progress 1989. N-De Pauw, E. Jaspers, H. Ackefors, N. Wilkins (Eds.). European Aquaculture Society, Bredene, Belgium.

Sarucis, G. and Licas, D., 1987. The 'Broken Neck Syndrome' in sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) Aquacultere, 43: 443-446.

Sato, M., Hatano, Y and Yoshinaka, R., 1991. L-ascorbyl 2-Sulfate as a dietary vitamin C source for rainbow trout. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 53: 119-124.

Satoh, S., Takeuchi, T. and Watanabe, T., 1987. Effect of dietary tricalcium phosphate on availability of zinc to rainbow trout. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 53:119-124.

Shiau, S-Y and Hwang, J-Y., 1992. Vitamin D requirements of juvenile hybrid tilapia. *Oerochromis niloticus* x *O. aureus*. Third Asian Forum 'Fisheries Towards 2000' , Asian Fisheries Society, October 26-30, 1992 Singapore.

Shim, K. F. And Tan, C. H., 1989. The dietary requirement of vitamin A in guppy (*Poecilia reticulata* Peters), pp. 133-140. Third International Symposium on Feeding and Nutrition in Fish. Toba, Japan, Aug. 28-Sep 1, 1989.

Tacon, A. G. J., 1992. Nutritional Fish Pathology, Morphological Signs of Nutrient Deficiency and Toxicity in Farmed Fish. FAO Fisheries Department, Rome, 1992.

Vural, A., 1995. Importance and Effection of Vitamin on the Sea Bass (Dicentrarchus labrax L. 1758) Feeding. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı Kod No: 10.7777.1000.000. Bornova, 1995. pp. 119.

Walton, M. J., Cowey, C. B and Adron, J. W., 1982. Methionine metabolism in rainbow trout fed diets of differing methionine and cystine content. Nutr., 112: 1525-1535.

Wilson, R. P. and Poe, W. E., 1988. Choline nutrition of fingerling channel catfish. Aquaculture, 68: 65-71.

Woodward, B., 1985. Riboflavin requirement for growth, tissue saturation and maximal flavin dependent enzyme activity in young rainbow trout (*Salmo gairdneri*) at two temperatures. J. Nutr., 115: 78-84.