

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**BALIKLARDA AŞILAMANIN
BESLENMELERİNE VE GELİŞİMLERİNE ETKİSİ**

Başak ÖZKESİCİ

Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 504.04.01

Sunuş Tarihi: 10.11.2007

Tez Danışmanı: Yrd. Doç.Dr. Ali Yıldırım KORKUT

Bornova-İzmir

III

Başak Özkesici tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak sunulan “ Balıklarda Aşılamanın Ve Gelişimlerine Etkisi ” başlıklı bu çalışma E.Ü Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği İle E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönerge’sinin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve . tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri :

İmza

Jüri Başkanı :.....
.....

Raportör Üye :.....
.....

Üye :.....
.....

ÖZET

BALIKLARDA
AŞILAMANIN BESLENMELERİNE VE GELİŞİMLERİNE ETKİSİ

ÖZKESİCİ, Başak
Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Fakültesi
Tez Yöneticisi: Yrd.Doç.Dr.Ali Yıldırım Korkut
Eylül 2007

Bu çalışma izmirde Dardanel Su Ürünleri A.Ş. de 90 gün süreyle yapılmıştır.

Genel olarak balık hastalıklarından ,balıklarda bağışıklık sisteminden,aşı yöntemleri ve aşılanmanın genel prensiplerinden bahsedilmiş,ikinci bölümde levrek yavrularına enjeksiyon yöntemiyle yapılan aşının özellikleri verilmiş. Bu çalışmada aşısız balıklar 11390 kg yem tüketirken aşılı balıklar 12590kg yem tüketmişlerdir. Sonuç bölümünde aşılı ve aşısız balıklar karşılaştırılmış, vücut ağırlıkları, total boyları, incelenmiştir. Aşılı balıklar 100ve 102 gr ağırlığına ulaşırken aşısız balıklar 88.4 ve 88.6 gr ağırlığına ulaşmışlardır. Çalışma süresince FCR (Yem Dönüşüm Oranı), SBO (Spesifik Büyüme Oranı) hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Aşılama, Bağışıklık Sistemi,Balık Hastalıkları, FCR,SBO,levrek balığı

ABSTRACT

**THE EFFECT OF VACCINATION TO FEEDING AND GROWTH
THE FISH**

ÖZKESİCİ, Başak

MSc in Ege University, Faculty of Fisheries

Supervisor: Yrd.Doç.Dr.Ali Yıldırım Korkut

September , 2007

The study performed in İzmir at Dardanel Su Ürünleri A.Ş through 90 days In this study fish disease, immune system in fish, vaccination method, general principles of vaccination and in second part property of vaccine which done with injection for sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.,1758) have been determined .In this study, vaccinated fish had consumed 12590 kg feed while unvaccinated fish had consumed 11390 kg feed. At result, while vaccinated fish had growth up to 100 and 102 g, unvaccinated fish had growth up to 88.4 and 88.6 g. Vaccinated and un-vaccinated fish have been compared, Feed Conversion Rate (FCR), and Spesific Growth Rate (SBO) have been found.

Key Words:Vaccination, Immune System, Fish Disease,FCR, SGR,sea bass

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında benden yardımlarını esirgemeyen, her türlü fikir ve katkılarıyla destekleyen danışmanım, Yrd.Doç. Dr Ali Yıldırım Korkut'a, fikir ve eleştirilerinden faydalandığım Yrd. Doc. Dr. Tansel Tanrikulu'na teşekkürlerimi bir borç bilirim. Ayrıca saha çalışmalarında sürekli benimle birlikte olan ve bu konudaki tecrübelerine çok güvendiğim değerli arkadaşım Engin Bacaksız'a, son olarak her zaman yanımda olan eşime çok teşekkür ediyorum.

Başak Özkesici
İzmir /2007

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	XIV
1.GİRİŞ	1
1.1.Literatür Bildirişleri.....	2
1.1.1 Balık Hastalıkları.....	2
1.1.2.İmmunite (Bağışıklık)	7
1.1.3.Balıklarda aşılama	13
1.1.4.Balıklarda büyüme.....	22
2.MATERYAL YÖNTEM	24
2.1.Materyal.....	24
2.2.Yöntem	27

İÇİNDEKİLER (DEVAM)

3.ARAŞTIRMA BULGULARI.....	31
4.TARTIŞMA	36
5.SONUÇ	42
KAYNAKLAR DİZİNİ	44
ÖZGEÇMİŞ	54

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil2.1.Kafeslerden görüntü.....	25
Şekil2.2.Uygulanan aşı.....	25
Şekil2.3 Agromarin Yem.San.A.Ş.den temin edilen exponder pelet yemin besin madde değerleri	26
Şekil2.4 Anestezi uygulaması	28
Şekil2.5.Aşının uygulanması	28
Şekil 2.6.Aşı uygulamasında kullanılan enjektör	29
Şekil 3.1.Aylara göre tüm gruplarda canlı ağırlık değerleri (gr).....	34
Şekil3.2. Aylara göre tüm gruplarda total boy değerleri (cm)	34

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1 Agromarin Yem. San. A.Ş.'den temin edilen exponder pelet yemin vitamin mineral ve metabolik enerji düzeyleri.....	26
Çizelge 3.1.Deney süresince ölçülen sıcaklık değerleri	31
Çizelge 3.2 Aşılı gruplar için tüketilen yem miktarları	31
Çizelge 3.3.Aşısız gruplar için tüketilen yem miktarları	31
Çizelge 3.4 Gruplara göre mortalite oranları	32
Çizelge 3.5 Aşılı gruplar için(A1,A2) ağırlık ve boy değerleri.....	33
Çizelge 3.6.Aşısız gruplar için (B1,B2) ağırlık ve boy değerleri	33
Çizelge 3.7 Gruplara göre FCR,SBO,KF değerleri	35

1.GİRİŞ

Balık hastalıklarının kemoterapotiklerle tedavisi çoğunlukla ekonomik değildir. Ayrıca çevre kirliliği, rezidü gibi bir çok nedenle ilaç uygulamaları sınırlandırılmaktadır. Viral balık hastalıklarının tedavisi ise mümkün olamamaktadır. Tüm bu nedenlerle balık hastalıklarının önlenmesi amacıyla aşı geliştirme çalışmaları önem kazanmış olup, ticari aşılar geliştirilmiştir. Özellikle bakteriyel balık aşıları sahada başarılı şekilde uygulanmaktadır. Günümüzde virülensi yüksek insan ve hayvan hastalıkları aşılama ile kontrol altına alınabilmektedir. Halbuki balık hastalıklarına karşı geliştirilen mevcut aşılar hala gelişme aşamasındadır. *Yersinia ruckeri*, *Listonella anguillarum*, *Photobacterium damsela* ssp *piscicida* ve *Aeromonas salmonicida* bakterileri ile ticari aşılar geliştirilmiştir. Bunlardan vibriozis, yersiniozis, frunkulozis ve pasteurelozis aşıları ticari olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Balık hastalıkları konusunda son yıllarda yapılan çalışmalar, mikroorganizmaların işletmeye girmeden önlenmesinin şart olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle koruyucu önlemler almalı, ciddi ve devamlı bir şekilde uygulanmalıdır. Koruyucu önlemler arasında balıkların immunizasyonla korunması önem arz etmektedir.

Bu araştırmada aşılama sonrası balıkların besin alma davranışlarında bir azalma olup olmadığı araştırılmıştır. A1 ve A2 kafeslerindeki levrek balıklarına enjeksiyon yöntemiyle aşılama yapılmıştır. B1 ve B2 kafeslerindeki balıklar ise kontrol grubu olarak ayrılmış ve aşılama yapılmamıştır. Özellikle aşılama sonrasında

tüketilen yem miktarı takip edilerek her kafes için ayrı ayrı FCR hesaplanmıştır. Bu denemede kullanılan aşılama yöntemi başarılı olup deneme süresince ortaya çıkan hastalığa karşı aşılı balıkları (A1, A2) korumuştur. Aşısız grupta (B1, B2) ise daha yüksek mortalite görülmüştür. Ayrıca aşısız grupta hastalığın ortaya çıkmasıyla beslenme azalmış yem tüketimi düşmüştür. Bunun sonucunda da aşılı ve aşısız gruplar arasında ağırlık ve boy olarak önemli bulunan bir fark ortaya çıkmıştır.

1.1.Literatür Bildirişleri

1.1.1.Balık hastalıkları

Hastalık,bir grup canlı organizma tarafından meydana getirilen anormal fenomenlerin toplamı olup organizmanın normal karakterinden farklı ve biyolojik olarak dezavantaj oluşturabilecek özellikler neden olan bir durumdur. Balıkların hastalanmasında rol oynayan çevresel faktörlerden biri veya birkaçının bozulması balıklarda strese neden olmakta ve vücutta alarm reaksiyonları başlamaktadır. Balıkların savunma sistemini etkileyen çevresel stres faktörleri doğal yoldan oluşanlar ve yapay olarak oluşanlar olmak üzere iki çeşittir. Doğal yoldan oluşan çevresel stres faktörleri; mevsim, sıcaklık, tuzluluk, populasyon gibi faktörlerdir. Yapay yoldan oluşan faktörler ise; kirletici maddeler, organik bileşikler, asit yağmurları olarak sayılabilir (Bly et al.,1997). Bu durumdaki balık, yeni şartlara uyum için birtakım biyokimyasal hormonsal değişimler meydana getirir ve ortama adapte olmaya çalışır. Adapte olamayanlar ölürken adapte olanlar ise strese

girmektedir. Stres içindeki balıkta kan kortizollerini seviyesi yükselir ve bunun immunosupresif (bağışık, savunma sistemi baskılayıcı) etkisi nedeniyle vücudun genel savunma sistemi baskılanarak balığın bünyesi ajanlarla mücadele edemeyerek hastalanır. Çevre şartlarındaki herhangi bir olumsuzluk balıklarda strese neden olmakta ve dolayısıyla konakçıdaki savunma mekanizmasının direncini kırarak hastalığın çıkmasına neden olur. Hastalığın ortaya çıkmasında etkenin virülansı ve miktarı da önemli bir faktördür. Balığın yaşadığı ortam olan su hemen hemen her türlü mikroorganizma içermektedir. Stresle beraber fakültatif patojenler epizootilerin patlak vermesine neden olmaktadır.

Bir hastalığın bulaşıcı olması için gereken şartlar :

- Enfeksiyon etkeni
- Enfeksiyon etenin belirli bir sayıda olması
- Enfeksiyonun oluşması için türünde önemi var
- Konakçının uygun olması ve duyarlı olması gerekiyor
- Çevre etkeni (stres)

Enfeksiyon etkeni vücuda;

- Ağız yoluyla giriş yapar, mide ve barsaklara yerleşir
- Solungaçlardan giriş yapar
- Deri yoluyla giriş yapar
- Mukoz membranlar yoluyla giriş yapar

Enfeksiyon dışında çevresel (beslenme, su kalitesindeki bozukluklar), ve toksik nedenler de balıkta hastalığa yol açabilir.

Balıklarda hastalık oluşmasını engellemek için;

- Patojenin bulaşması engellenmeli
- Çevre şartlarının optimizasyonu sağlanmalı

- Balığın hastalıklara direnci arttırılmalı
- Aşılama
- Kemoprofilaksi

(Korkut vd.,2002)

Bakteriyel Balık Hastalıkları

Vibriozis

Genelde tuzlu sularda yetiştirilen balıkların en önemli ve en iyi bilinen hastalıklarından biridir.nadiren de olsa tatlı su balıklarında görülmüştür.

Vibrionaceae familyasından gram(-) bakterileri neden olur.

Hastalık etkenleri:

Listonella anguillarum

V. ordalli

V. damsela

V. carchariae

V. vulnificus

V. alginolyticus.

Klinik Semptomlar ve Otopsi Bulguları

- Deri renginde kararırma
- Vücut üzerinde nekrotik lezyonlar ve eritemler oluşması
- Daha çok abdominal kaslarda , karın altında yüzgeç kaidelerinde ve ağız etrafında görülür
- Bazı balıklarda asites ve ekzoftalmus dikkati çeker
- Otopside karın duvarında hemoroji bazen sarırma ve enteritis görülür.
- Pilorik seka hiperemik

- Barsakların içi açık renk şeffaf bir sıvıyla doludur. Dalak büyümüştür.

Bakterinin sayısı deniz suyu sıcaklığının artmasıyla yazın artmakta kışın azalmaktadır. Etken deri, solungaçlar ve anüs yoluyla vücuda girdiğinde hastalığa neden olur. Enfekte gıdaların ağız yoluyla alınmasıyla da olur. Vibriozis deniz balıklarında su sıcaklığının yükseldiği yaz aylarında oksijenin az olduğu sularda kötü hijyen koşullarında patlak verir. Tatlı sularda ise 4°C gibi düşük sıcaklıklarda da görülebilir. Ağır metallerin balık üzerinde mukus tabakasını denatüre etmesiyle hastalığın çıkışı kolaylaşır. Bu nedenle CuSO₄ banyoları önemli rol oynar. En etkin kontrol yöntemi aşılamadır.

Hastalığın tedavisi yem içerisine katılan kemoteropötiklerle yapılabilir. Bu amaçla sodyum tuzu, oksitetrasiklin kullanılabilir. Ayrıca balığın direncini arttırmak için vitaminde verilebilir.

V. Alginolyticus kefal ve yılan balıklarında görülmüştür

Klinik semptomlar ve otopsi bulguları:

- Hasta balıkta durgunluk
- Su yüzeyinde yüzme hareket ve denge bozuklukları,
- Deride kararma, pullarda dökülme ve ülserler görülür.
- Otopside karaciğerde barsak duvarlarında, hava kesesinde ve peritonda konjesyon dikkati çeker. Barsak şiş açık sarı veya beyaz bir sıvıyla doludur.
- Safra keseksi barsak boyunca uzamış ve içeriği koyu yeşil bir içerikle doludur.
- Solungaçlarda nekrozlar görülebilir

Tedavide:Kloromfenikol yem içerisinde verilir

V. damsela, ilk defa Kaliforniya kıyılarında yaşayan dip balıklarından izole edilmiştir. Ayrıca insanlardaki yaralardan izole edilmesi, zoonoz hastalık olması açısından önemlidir (Reed and Floyd, 2002). Korun (2006), bir çipura ve levrek balığı işletmesinde çipura balıklarına (sekiz adet) (300-350 g) aseptik teknikle otopsi yapmıştır. Bakteriye ekimleri iç organlar ile kandan hazırlamış ve %1.5 NaCl eklenen BHIA da kültür yapmıştır. 22 °C de 48 saatlik inkübasyon sonrası, besiyerinde gelişen kolonileri morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler için incelemiştir. Bakteriyolojik çalışmanın sonucu olarak, hasta çipura balıklarından izole edilen suş *Listonella anguillarum*'unun bir suşu olarak tanımlanmıştır.

Pasteurellozis

Hastalık çipura, levrek, dil, kefal ve fangri balıklarının tüm boylarına görülmüştür. Hastalık etkeni olan *Photobacterium damsela* ssp *piscicida* Gr (-), hareketsiz, bipolar boyanabilen bir bakteridir. Hastalık semptomları gösteren balıkların böbrek ve dalaklarından marine 2216E agar, nutrient agar, %2'lik tuzlu TSA'da ve kanlı agarda 25°C'de 48-72 saatde, tipik olarak gri-sarı, tam, konveks ve yaklaşık olarak 1-2mm çapında koloniler gelişmektedir. Bazı balıklarda anormal deri pigmentasyonu görülmektedir. Balığın baş kısmında ve solungaçlarda hemoraji görülür. Dalak büyümüş ve kronik dönemlerde beyazımsı tuberkül benzeri oluşumlar görülür. Bazen karın boşluğunda prulent bir sıvı görülebilir. Akut dönemlerde iç organlarda mikro apseler görülür. Sarı kuyruk balıklarında deri ülserleri de görülebilir. Akut dönemde çipuralarda ölümden başka belirgin bir semptom görülmeyebilir.

Tedavide kullanılacak antibiyotikler antibiyogram sonuçlarına göre seçilmelidir. Hastalığın kronik döneminde tedavi şansı düşüktür (Osorio et al.,1999).

1.1.2.İmmunite (Bağışıklık)

Bağışıklık genel anlamda, vücuda giren veya verilen yabancı substanslara (mikroorganizma, toksin, toksoid, protein, polisakkarid, kompleks yapıdaki moleküller, vs.) karşı vücudun bütün genel ve özel savunma mekanizmaları ile karşı koyması, direnç göstermesi, kendini koruması ve zararlı maddeyi elimine etmesi olarak tanımlanabilir. Balıklarda immunité temel olarak yüksek vertebralılarla aynı yapıdadır (Warr,1997). İmmun yanıtta başlıca farklılıklar balıklardaki diğer fizyolojik olaylarda olduğu gibi sıcaklığa bağlı olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle uzun bir süre balıkların immunité kabiliyetleri konusunda bir anlaşma sağlanamamıştır. Çünkü bazı araştırmacılar sıcaklık ve zaman faktörlerini dikkate almamışlardır. Balıkların immün sistemi memelilerin immün sistemine göre daha az karışık sistem olmasına rağmen cell mediated immunité ve humoral immunité gibi çeşitli müdafa mekanizmalarını içermektedir (Muiswinkel and Wiegertjes, 1997). İmmunité hayvanlarda enfeksiyonlara karşı korunmada en önemli bir fizyolojik mekanizmadır.

Vertebralılarda immunité; primer (doğal) ve adaptive (kazanılmış) immunité olmak üzere iki tiptir. Primer immunité, doğuştan savunma (defence) mekanizmalarına dayanır ve vücuda girebilecek çok geniş bir

zarar verme mekanizmasına karşı non-spesifik olarak çalışır. Bu savunma mekanizması (non-spesifik immun sistem) fagositik hücrelerin faaliyetini, interferonları ve vücutta çeşitli doğal olarak oluşan lizozim, C-reaktive protein, aglutinin ve lizin gibi maddelerin etkisini içerir. Adaptive immunité kazanılmış bir bağışıklık durumudur ve vücudun reaksiyon verme kabiliyetine bağılı olarak zarar verici spesifik partiküler mikroorganizmalara karşı, spesifik reaktive lenfosit (cell mediated immunité) veya serum antikorlarının (humoral immunité) oluşmasıdır. Yeni yumurtadan çıkan larva balıklarda immun sistemin gelişmesi sırasında antijenle uyarılara karşı etkin lenfosit ve antikor üretim kapasitesi sınırlıdır. Bu eksiklik nedeniyle genç balıklar uyarıcılara karşı hassastırlar ve dolayısıyla hastalıklara karşı dirençleri zayıftır.

Primer (doğal) immunité

Non-spesifik savunmalar patojenik etkenlere karşı geniş spektrumlu gerçek engellerdir. Bu engeller yapay olarak oluşturulan spesifik antikorlara göre sürekli kalıcı engellerdir. Genellikle vücudu istila eden cansız etkenlere karşı koruyucu olarak hizmet ettiği gibi potansiyel patojenlere karşı da koruyucu etki gösterirler. Non-spesifik sistemin koruyucu faaliyeti genellikle istila edici (invasive agent) etkenin antijenik yapısı ile direkt olarak ilgili değildir. Non-spesifik savunma daha çok balığın belirli bir hastalığa olan hassasiyeti ile ilgili temel sebeplerle alakalıdır. Non-spesifik savunma daha sıkı ve az geçirgen epidermisi, mukusu, makrofajlar tarafından sindirilen mikroorganizmaları opsonize eden kanın kimyasal komponentlerini ve konakçıyı geniş spektrumlu virüslere karşı koruyan interferonları içerir.

Patojenlere karşı ilk müdafaa non-spesifik engeller ve inflamatory reaksiyon ile sağlanır. Daha sonra spesifik immun reaksiyon gerçekleşir. Bu reaksiyon önceki non-spesifik reaksiyonlardan spesifik olması ile ayrılır. İmmun reaksiyon patojenlerin balığın sistemlerini başarılı bir istilasından sonra başlar.

Mukus ve epidermis balıklarda ilk müdafaa hattını oluşturur. Bu engellerle koruma çok etkilidir. Epidermal mukoza hücrelerinde devamlı olarak yenilenmek suretiyle salgılanır ve mukus balığın yüzeyinde birikmiş döküntülerin ve mikroorganizmaları kolayca kendisiyle birlikte uzaklaşmasını sağlar. Pullar, epidermis ve dermis fiziksel yaralanmaların neden olacağı açık yaralar ve bunun sonucu muhtemel enfeksiyonların oluşmasında koruyucu kalkan olarak görev yürütür .

Mukus balığın eksternal yüzey bölgelerinde paraziter mikroorganizmaların yerleşmesini ve gelişmesini engelleyici faktörler içerir. Mukusun patojenlerle savaşma mekanizması konusundaki aktivitesi hakkında çok az çalışma yapılmasına rağmen genellikle epidermal mukus hücre ürünlerinde yüksek hayvanlar tarafından salgılanan göz yaşı, burun segresyonu ve insan tükürüğünde bulunduğu bildirilen lizozim enzimlerinin analoglarının bulunduğu düşünülmektedir. Bilindiği gibi bu lizozim ve enzimler birçok bakterinin mukopeptit tabakasının parçalanmasında rol almaktadır.

Adaptive (Kazanılmış) immunité

Kazanılmış immunitede savunma mekanizmasının merkezi lenfositlerdir. Lenfositler kazanılmış immunitenin, humoral immunité, cell-mediated immunity (CMI) ve bellek (memory) gibi üç safhanın başlatılmasından ve yürütülmesinden sorumludur.

Humoral immunité; antijen vücuda ilk kez girmesi halinde T ve B lenfositleri birlikte reaksiyon verirler. B lenfositler plazma hücrelerine veya hafıza (memory) hücrelerine dönüşürler. Plazma hücreleri kendilerinin oluşmasını uyaran antijene karşı özel antikor üretirken hafıza hücreleri daha sonra aynı antijenin ikinci kez vücuda girmesi halinde plazma hücrelerine dönüşebilecek özelliğe sahip hücrelerdir. T hücreleri farklı bir fonksiyona sahiptir. Başlangıçtaki T hücreleri, yardımcı (helper) hücreler olarak isimlendirilirler. Bu klon hücreleri antijenin başlangıç stimülasyonu (uyarısı) ile çoğalırlar. Uzun süre hayatta kalabilen yardımcı hafıza hücrelerine dönüşürler. Böylece ikinci bir uyarıda T hücrelerinin sayısı artar. Bunlar sayıları artan B hafıza hücreleri ile işbirliği yaparlar. Böylece ikinci uyarıda kandaki antikor üretimi daha hızlı gerçekleşir ve birinci uyarıya göre daha yüksek konsantrasyona ulaşır. Hafıza hücrelerinin hızlı ve yüksek seviyede reaksiyon kabiliyeti nedeniyle patojen ve aşılardan uygulanmasını takiben dikkate değer artan bir dayanıklılık (resistans) oluşturur.

Cell mediated immunity (CMI); T lenfosit popülasyonu T yardımcı klonlarının yanı sıra CMI dan sorumlu klonlarda sahiptir. İmmün yanıtın bu bölümü geniş bir sahayı içine alır ve vücuda istila eden mikroorganizmaları fagosite ederek sindirmek suretiyle vücudun non-spesifik koruma mekanizmasını oluşturan makrofajların teminini

sağlar. Primer antijen stimülasyonunda T lenfosit klonları CMI da rol alan çeşitli farklı fonksiyonel hücelere dönüşür. Bunlar arasında öldürücü hüceler, baskılayıcı hüceler ve lenfokin üreten hüceler bulunur.

Öldürücü hüceler (killer cells): Bu sitotoksik T hücresi ile hedef hücrenin arasında fiziksel temas sonucunda oluşan bir mekanizma ile yabancı hüceleri eritme özelliğine sahiptirler. Lenfokin üreten hüceler: Antijen stimülasyonu sonucunda bazı T hücresi klonları lenfokin adı verilen bir takım humoral faktörler üretirler. Bu faktörler makrofajların non-spesifik defans mekanizmasını artırır. Bu aktive olmuş makrofajlar non-spesifik olarak enfeksiyonla daha fazla mücadele etme kabiliyetine sahip hale gelirler.Öldürücü hüceler ve lenfokin üreten hücelerin yanıtları pozitif immunitiyi oluşturur.

Baskılayıcı hüceler (Suppressor Cells) , İmmun yanıt oluşumu sırasında antikorların ve lenfokinlerin üretimini kontrol edilmesi gerekir. Bu kontrol immün yanıtı bitiren veya negatif immunitenin oluşmasını sağlayan baskı yapıcı yani suppressor hücelerin oluşmasıyla sağlanır (Raa, 2000).

İmmun yanıtta rol oynayan organlar

Antikor üreten lenfositler özellikle bazı organlarda yoğunlaşmış olarak veya dolaşım sisteminde serbest olarak bulunurlar. Antikor uyarılması ve üretimi bir çok organı ilgilendirir. Antikor üretimi ve uyarılması ile ilgili organlar insanda timus, lenf düğümü ve kemik iliğini

içerir. Antijen-antikor kompleksinin ve istila edici materyalin döküntüsünün parçalanmasında rol alan hücreler dolaşım sisteminden ve duragan fagositlerden (büyük çoğunluğu makrofajlar), karaciğer sinüzoidlerinin Kuppfer hücreleri ve böbrek hücreleri vardır. İnsanda kan hücrelerinin üretiminden internal vaskularize kemik iliği sorumludur. Halbuki, balıklar kemik iliğine ve lenf nodüllerine sahip değildirler. Teleost balıklarda başlıca lenfoid organlar; timus, böbrek ve dalaktır. Böbrek başlıca antikor üreten organdır. Böbrekler lenfosit ve plazma hücrelerinden zengin hemapoyetik dokuya sahiptir. Böbrekler aynı zamanda antijenleri fagosite eden çok sayıda makrofaj içeren filtrasyon organı olarak görev yapar. Böbrekte küçük lenfositler, nötrofiller, eosinofiller ve bazofiller de bulunur. Alabalık böbreğinde sirküler kandan veya diğer organlardan daha fazla sayıda fagositik makrofajlar bulunur

Timus balıklarda solungaç çemberinde dorsa-lateral olarak pharyngeal epitel altında çift ve bilateral olarak bulunan bir organdır. Genellikle gelişen lenfositlerden oluşur. Diğer vertebralılarda olduğu gibi primer lenfoid organ olarak ve lenfositlerin üretildiği bir havuz olarak kabul edilir. Lenfositler buradan dolaşıma ve diğer lenfoid organlara göç eder. Timus'un antikor üretimi ve antijenlerin yakalanması gibi yürütücü fonksiyonu yoktur.

Dalak böbreğe göre daha az hemapoyetik ve lenfoid hücrelere sahiptir. Genellikle sinüslerde tutulan kandan oluşur. Dalak bununla beraber, retiküler fibriller ve makrofajlardan oluşan elipsoid adı verilen özelleşmiş kapillar duvarları içerir. Retikula iplik ağı immün-

kompleksler için özelleşmiş bir tuzak oluştururken elipsoidlerdeki makrofajlar yüksek fagositik aktivite yürütürler. Bunun fonksiyonu balıklarda açıklanamamıştır. Fakat memelilerde benzer antijen yakalama prosesi immun hafızanın gelişimi ile ilgilidir (Raa, 2000). İmmunite hayvanlarda enfeksiyonlara karşı korunmada en önemli fizyolojik mekanizmadır. Yeni yumurtadan çıkan larvalarda immun sistemin gelişimi esnasında lenfosit hücreleri ve entikor üretimi sınırlıdır. Bu nedenle larvaların hastalıklara karşı dirençleri sınırlıdır. Kubilay ve Özen (2002) yaptıkları çalışmada Lepistes balıklarında (*Poecilia reticulata*) maternal immunitenin transferini incelemişlerdir. Anaç lepistesleri, *Aeromonas hydrophila* bakterini ile intraperitoneal enjeksiyonla immunize etmişler ve anaç lepistesler ve yavrularının vücut sıvılarında aglutinasyon antikor titreleri ve presipitasyon antikorunu incelemişlerdir. Çalışma sonunda kümülatif mortaliteyi kontrol grubu yavrularında (% 43) immunize yavrulardan (% 14) daha yüksek bulmuşlardır. İmmunize anaçlardan yeni doğmuş lepistes yavrularında aglutinasyon ve presipitasyon antikorlarının varlığı, maternal immunitenin lepistes balıklarında transfer olduğunu belirtmişlerdir.

1.1.3. Balıklarda aşılama

Balıklar içerisinde bulunduğu akuatik ortamda birçok mikroorganizmalarla karşı karşıyadır. Bu iki organizmalardan çoğu balık için patojen değildir. Fakat balık patojenlerinin su ortamında bulunması canlı için her zaman potansiyel tehlikedir. Bu nedenle balık mikroorganizmaları ile mücadelede aşılama kullanımı zorunlu

olmaktadır. Bazı araştırcılar balık hastalıklarının kontrolü için kemoterapik kullanımının aşılamadan daha etkili olduğunu vurgulamaktadırlar. Ancak hastalıkların tedavisinin kemoterapötiklerin sık kullanımını patojenlerin kemoterapötiklere karşı direnç kazanmasına neden olmaktadır. Balıklara tedavi sırasında yem içerisinde verilen kemoterapötiklerin suya geçmesiyle doğal balıklar kabuklu ve diğer omurgasız su canlılarında kemoterapötik madde kalıntılarına neden olmaktadır. Antibiyotik kalıntısı bulunan hayvansal gıdaların insan tarafında tüketimi insan sağlığını tehdit etmektedir. Nitekim kemoterapötiklerin uzun süre kullanımı hem flora bozukluğuna hemde vitamin noksanlığına neden olarak, gelişmelerde gerilemeye neden olmaktadır. Ayrıca kemoterapötiklerin immun sistemi üzerinde olumsuz etkileri vardır.

Bir aşıyı üretmek oldukça zordur ve yıllarca süren araştırmalar neticesinde ancak kullanıma sunulabilir. Bununla birlikte aşılar oldukça yüksek maliyetli olmaktadır. Aşılamaya karar vermede göz önüne alınması gereken kriterler şunlardır.

- Hastalığın tabiatı ve şiddeti
- Enfeksiyona maruz kalma olasılığı
- Enfeksiyona maruz kalındığında hastalığın yayılma olasılığı
- Aşılanmış bireylerde gerek aşılama sırasında gerekse sonradan olabilecek arzu edilmeyen reaksiyonların şiddeti ve görüme sıklığı
- Aşılama ile elde edilen bağışıklığın süresi ve derecesi

Bu çerçevede balık yetiştiriciliğinde hastalık problemlerinin artan kemoterapötik kullanımıyla özölemeyeceği ve başarının ancak etkili

aşıların geliştirilmesiyle mümkün olabileceği açıktır. Aşılar, çok çeşitli antijenik maddeleri yapılarında bulunduran mikroorganizmalardan veya onların ürünlerinden hazırlanırlar. Profilaktik amaçla yani enfeksiyonlarla karşılaşması riski olan balıkların, o hastalığa karşı korumak için daha önceden bağışıklık kılma gayesi ile kullanılırlar. Aşılar bazen bir enfeksiyonun devamı esnasında kullanılırlar. Böyle bir uygulama sürüde enfeksiyonla karşılaşma ihtimali olan hayvanları korumak veya enfekte olmuşları tedavi etmek amacıyla kullanılır. Bir hastalığın kuluçka devrinde olan hayvanlara inaktif aşı verilmesi tehlikeli değildir. Attenüe (zayıflatılmış) virüs aşıları tedavi etmek amacıyla kullanılır. Hastalığın inkübasyon devresinde verilen kuduz aşısı tedaviye yöneliktir (Lorenzen and La Patra, 2005).

Balıklarda kullanılan aşı çeşitleri;

Attenüe (canlı zayıflatılmış) Aşılar, Canlı Aşılar Attenüe aşılarında bakteri veya virüs canlı olarak kullanılır. Fakat önce, antijenik niteliği bozulmadan, hastalık yapma gücü (virülensi) azaltılır veya ortadan kaldırılır. Attenüe aşılar organizmaya çeşitli yollarla verilebilirler. Bu tip aşılar organizmada, esas enfeksiyon hastalığına benzer, fakat çok daha hafif seyirli bir enfeksiyon oluşturarak bu yoldan doğal enfeksiyon benzer nitelikte bir bağışıklık oluştururlar. Aşı hastalığı da denen bu enfeksiyon bazı aşılarında açıkça görülebildiği halde, bazı aşılarında hafif bir hastalık, bazılarında ise tamamen belirtisiz seyir gösterir. Canlı aşılar daha çok hücrel immun cevap oluştururlar ve koruyuculuk süreleri de daha uzundur. Attenüe aşılar, yapay olarak

virulansı azaltılmış mutantsuslar elde edilerek veya doğal olarak virulansı zayıf olan susların seçimi ile hazırlanır. Yapay olarak virulansı azaltılmış mutantlar, besi yerlerinde , deney hayvanlarında, doku kültürlerinde ve embriyolu yumurtada uzun süre yapılan pasajlarla elde edilir. Ayrıca optimal ısıdan daha yüksek bir ısıda uygun olmayan pH veya az miktarda zararlı madde içeren besi yerlerinde mikroorganizmaları üreterek virulansı azaltılmış suşlar elde edilmektedir.

Atenüe Aşıların Avantajları;

- Tek dozu yüksek titre de antikor oluşturur
- Güçlü bağışıklık verirler
- Düşük miktarda verilmesiyle yeterli bağışıklık sağlanır.Bu nedenle daha ucuz olmalarıda önemlidir.

Atenüelerin Dezavantajları;

Latent ya da gizli seyir eden hastalıklar canlı aşı uygulaması ile tekrar aktif hale geçebilirler Latent enfeksiyonlu ya da kasektik hayvanlarda aşındaki mikroorganizma miktarı fazla gelerek hastalık oluşturabilir Canlı aşı uygulanan hayvanlarda mikroorganizma genellikle dışarı saçılır. Buda civardaki aşısız hayvanlar için tehlikelidir. Canlı virüs aşıları hazırlanması sırasında kültür maddesinin (embriyolu yumurta, primer doku kültürü) gizli olarak kontamine olabilmeside ayrı bir sorundur. Canlı aşıların muhafazaları ayrı bir dikkat gerektirir.

Balıklarda aşılanmanın faydaları;

- Hastalıklardan kaynaklanan ölüm ve verim kayıpları azalır.

- Tedavi için kullanılan giderler azalır.
- Yemden yararlanma artar, daha hızlı gelişme olur.
- İlaç kullanılması sonucu oluşan çevre kirliliği azalmış olur.
- Balık ve diğer deniz ürünlerinde rezidü sorunları azalmış olur.
- Tüketici sağlığı üzerinde aşuların herhangi bir olumsuz etkisi yoktur (Türk, 2000).

Aşının Başarısını Etkileyen Faktörler;

- Bakteriyel Hastalıklar
- Viral Hastalıklar
- Paraziter Hastalıklar
- MantarHastalıkları
- Stres
- Diyet (Vit.E, Vit.C)
- Kirleticiler (fenoller-antijen alımına engel)
- Ağır Metaller (antijen alımına engel)
- Antibiyotikler
- Çevre (sıcaklık, pH, sertlik, ÇO miktarı)
- Antijenin dozu
- Antijenin özelliği
- Aşının uygulanış şekli (enjeksiyon.,banyo, püskürtme, oral)
- Aşıda adjuvantların olup olmaması
- İmmunostimulanların bulunup bulunmaması, aşılamamanın sonuçlarını etkiler (Türk, 2000).

İnaktif olarak hazırlanmış ticari aşuların (yersiniozis, vibriozis) uygulanmasında göz önünde bulundurulması gereken faktörler;

- Aşı sağlıklı balıklara yapılmalıdır (viral, bakteriyel, paraziter, mantar hastalıklarından ari olmalıdır).
- Balığın büyüklüğü ve bölgenin bulaşıklığı göz önüne alınarak aşılamada en uygun yöntem seçilmelidir.
- Stress faktörleri (O₂, ağır metal ve organik kirlilik gibi) olmamalıdır.
- Aşılar direkt gün ışığından korunmalı, kesinlikle dondurulmamalıdır.
- Aşı şişesi açıldığında tüketilmelidir.
- Aşılamada prospektüslere kesinlikle uyulmalıdır.
- Aşı kullanılmadan önce iyice çalkalanmalıdır.
- Aşılamadan sonra koruyucu bağışıklık oluşma süresi türe ve suyun sıcaklığına bağlıdır (Viale et al., 2006).

Aşıların uygulanma yöntemleri;

- İmmersiyon yöntemiyle aşılama;

Aşılamadan 1 gün önce balıklar aç bırakılmalıdır. Balıkların ağırlığı 1.5 g olmalı ve aşı 14-21 gün sonra tekrarlanmalıdır. Eğer 4 gr balıklar aşılanıyorsa bir kez aşılama yeterlidir. Bu aşılamalar sonucu 8-12 ay bağışıklık sağlanır. Bir defada kepçe ile alınıp aşılanan balık miktarı 5 kg'ı geçmemelidir. Kepçe aşı solusyonunun içinde sabit tutulmamalı antijenin tüm balıklara teması için yüzdürülmelidir. Aşı solusyonu ile havuz suyu sıcaklığı arasındaki fark +2°C' yi geçmemelidir. İmmersiyon yöntemiyle aşılama hızlı ekonomik ve etkili

aşılama yöntemidir. Balıklar kafesten kepçe yardımıyla alınır. İçerisinde sulandırılmış anestezi madde olan bir yere alınırlar ve burada sakinleşirler. Oksijen sürekli olarak pompalanmalıdır. Yeterli miktardaki aşı balık miktarına göre ayarlanır 100 kg balık için 1 lt. aşı uygulanır. aşı deniz suyu ile seyreltilir. Seyreltme oranı 1/10 şeklinde yapılır. 1 lt. aşı için 9 lt. deniz suyu eklenir. Sakinleşen balıklar suları süzöldükten sonra aşının içerisine alınırlar. İmmersiyon yöntemiyle aşılama aşu mukoza yüzeyle temas geçer. Deri hücreleri ve solungaçlar balığı koruyan mekanizmalara sahiptirler. Balık içinde seyreltilmiş aşı bulunan solüsyona daldırıldığında suspend haldeki aşıda bulunan antijenler yüzey ve solungaçlar tarafından absorbe edilirler (Varvarigos, 2003). İki kez aşılama balıklar bir kez aşılama oranla daha yüksek korunma sağlamıştır (Hjeltnes et al., 1989). İmmersiyon yöntemiyle aşılama 2 uygulama mevcuttur: Daldırma ve banyo yöntemi. Daldırma yönteminde, balıklar içinde yüksek konsantrasyonda aşı bulunan suda 30 saniye gibi çok kısa bir süre tutulurlar. Banyo yönteminde ise balık düşük konsantrasyonda aşı bulunan suda uzun süre bir yada birkaç saat kalırlar (Komar et al., 2004).

Çağırğan (2004), vibriosize karşı daldırma aşı geliştirmiş 0,5-3g levrek yavrularını 10 sulandırılmış 2×10^9 cfu ml⁻¹ bakteri içeren formalin ile inaktive edilmiş aşı ile 30 saniye süreyle daldırma yöntemiyle aşılamaştır. Balıklar 10-15 g ağırlığa ulaşınca 1 dakika daldırma yöntemiyle tekrar aşılamaştır. Çalışmada banyo ve intra peritoneal enjeksiyon yöntemiyle deneysel enfeksiyon oluşturulmuş sonuçta aşılı grupta %10 kontrol grubunda %59 mortalite görölmüştür.

Banyo yöntemiyle yapılan aşılamalarda elde edilecek bağışıklığın seviyesi ve süresi balığın ağırlığına bağlıdır (Tanrıku1,1994). Tanrıku1 (1994), *Yersinia ruckeri* izolatından hazırlanan aşı ile yaptığı çalışmasında 2,5 g ağırlığındaki alabalıklarda 125. günde dahi koruma sağladığını bildirmiştir.

- Enjeksiyon yöntemiyle aşılama;

Bu yöntemde balıklar otomatik bir enjektör yardımıyla tek tek aşılanırlar. Bu yöntemde dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır;

- Bu yöntem en az 15 gr'dan büyük balıklara uygulanmalıdır.
- Aşılamadan önce balıklar bir anestezi madde ile sakinleştirilmelidir.
- Uygulamayı yapan ekip tecrübeli olmalı, işlem kısa sürede bitirilmelidir.
- Aşılanan balık kendine gelince havuza bırakılmalıdır (Souter., 2000., Komar et.al., 2004).

Önceleri çiftlik sahipleri enjeksiyon yöntemiyle aşılama yöntemini benimsemediler. Çünkü elle yapılan uygulamanın balıklar üzerinde yaratacağı stresin yüksek mortaliteye sebep olacağından korktular. Ancak yapılan çalışmalar böyle ölümlerin olmadığını göstermiştir ancak bazı zayıf balıklar uygulama sırasında ölebilir. Eğer yüksek mortalite olursa anestezinin yanlış kullanıldığını, anestezideki oksijen azlığını ,hasta balıkların aşılanmış olabileceğini, yada iğnelemenin yanlış yapıldığını gösterir. Enjeksiyon kas içerisine yada karın boşluğuna uygulanır Enjeksiyon makinesi kullanılır. İğne 1-2 mm içeride karın duvarına hedeflenmelidir. İğne kısa olursa aşı kaslarda kalır ve buda

kötü bağışıklığa neden olur ve o bölgede şişlik görülür. Ancak iğne çok büyük olursa buda yaralanmalara neden olur. Aşı dozu genelde 0,1-0,2 ml 'dir (Souter, 2000, Komar et.al., 2004). Aşılamada en etkili yöntem enjeksiyon ile aşılamadır (Johnson and Amend 1983).

- Sprey yöntemiyle aşılama;

Bu yöntemle aşılamada hazırlanan aşı solusyonu tek kat halinde dizilmiş balıklar üzerine püskürtülerek yapılır. Uygulamada şu hususlara dikkat edilmelidir;

- Püskürtücü kompresör basıncı iyi ayarlanmalıdır.
- Spreyin çapı 2 mm olmalıdır.
- Uygulama süresi 30 saniye olmalıdır.
- Aşılacak balık büyüklüğü 10 gr olmalı ve bir defada 10 kg balık aşılanmalıdır.
- Aşılama sırasında balıklar 1 dakika süreden fazla dışarıda tutulmamalıdır.

- Oral Aşılama;

Oral aşı yeme karıştırılır küçük kapsüller halinde verilir. En kolay aşılama yöntemidir. Ancak etkisi düşüktür. Bu yöntemle aşılama son dönemlerde önem kazanmaya başlamıştır. Bu yöntemde balık ellenmediği için stress ortadan kalkar. Her yaş balığa kolayca uygulanır. Ancak bazı balıkların aşığı fazla alması yada hiç almaması sonucu popülasyonda eşit bir bağışıklık sağlanamaması, çok miktarda aşığı

ihtiyaç duyulması bu yöntemin olumsuz tarafıdır. Oral aşılama en önemli problem bakterinin mide ve barsağın ön kısmında sindirim sıvılarının etkisiyle immun duyarlı saha olan barsağın aşağı kısmına gelmeden yıkımlanmasıdır. Bu nedenle oral aşılama antijen miktarının çok yüksek tutulması gerekir. En uygun yöntem aşının inkapsülasyon ile mideyi geçerken korunması ve fazla yıkımlanmadan barsağın aşağı kısmına ulaşmasıdır. Joosten et al. (1997), *Vibrio anguillarum* antijenini inkapsülasyon şeklinde alabalıklarda ve kedi balıklarında denemişlerdir. Kontrol grubu balıklarına ise inkapsülasyon yapmadan oral aşı kullanmıştır. Aşılamadan 10 hafta sonra antikör miktarları ölçüldüğünde inkapsülasyon yöntemi kullanılan balıklardaki miktarın kontrol grubuna oranla çok daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Anderson and Nelson (1974), alabalıklarda aşılama oral yöntemle uygulamış balık başına 1 mg kuru ağırlık düşecek şekilde yem içerisinde vermişlerdir. Deneysel enfeksiyon sonucunda aşının koruma gücünün 6 hafta içerisinde kaybolduğunu bildirmişlerdir.

1.1.4.Balıklarda büyüme

Hoşsu vd. (2003), balıklarda büyüme balık vücudundaki enerji yeterliliğinin artması olarak tanımlamıştır. Büyümenin belirlenebilmesi için kazanılan vücut ağırlığı ile geçen süre uzunluğunun ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Bu bize büyüme oranını verir. Beslenmenin büyüme üzerine olan etkisi birçok faktöre bağlıdır. Büyüme ve beslenme arasındaki ilişkinin gösterilmesinde formüllerden

yararlanılmaktadır. FCR (Feed Conversion Rate) en önemlilerinden biridir.

Büyümeye etki eden bir çok faktör vardır. Bunlar biyotik (balığın büyüklüğü, davranış faktörleri, yüzme hareketi, hormon uygulamaları, gonad gelişimi) ve çevresel (sıcaklık, tuzluluk, ışık, oksijen miktarı, boşaltım ürünleri) faktörlerdir. Balıklara verilen yemin bir kısmı metabolizma faaliyetlerini karşılarken, diğer bir kısmı da büyümeyi sağlar. Verilen gıdalar yaşama payının üzerinde ise balığın boy ve ağırlık olarak gelişmesi söz konusudur (Çelikkale, 1994). Levrek balıklarında ılıman denizlerde birinci yaşta büyüme oldukça hızlıdır. İkinci yaştan itibaren alınan enerjinin bir kısmı gonad gelişimine harcandığı için büyüme hızı azalır. Hidalgo et al., (1987), levreklerde su sıcaklığının büyüme oranı, biyokimyasal vücut kompozisyonu ve yem değerlendirme üzerine etkisini çalışmışlar ve optimum su sıcaklığının aktif yem alımını, büyüme oranını ve sindirim oranını artırdığını gözlemişlerdir. Dendinos and Thorpe (1985), levreklerde büyüme üzerine tuzluluğun etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Boy ve ağırlığın tuzlulukla değiştiği, yem alımının ağırlık ve yaş arttıkça azaldığı ve tuzluluk artışıyla arttığını belirtmişlerdir.

2.MATERYAL YÖNTEM

2.1.Materyal

Bu araştırma 09/2006-11/2006 tarihleri arasında Gerence Körfezi Ildır mevkiinde Dardanel Su Ürünleri A.Ş'ye ait çipura levrek üretim tesisinde yapılmıştır. Toplamda 200000 adet levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758)'le çalışılmıştır.

Sistematikteki Yeri (Mater vd., 1989).

Phylum : *Vertabrata*

Subphylum : *Pisces*

Classis : *Osteichthyes*

Ordo : *Perciformes*

Famliya : *Serranidae*

Genus : *Dicentrarchus*

Species : *Dicentrarchus labrax* (Linne 1758)

Balıkların bulunduğu kafesler 20m çaplı 4 adet dairesel kafestir. Her bir kafese 50000 adet balık yerleştirilmiştir (Şekil 2.1). Kafeslerden A1 ve A2'ye aşı uygulaması yapılmış, B1 ve B2 'ye ise aşı uygulanmayarak kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Kullanılan aşı PHARMAQ 'ın Türkiye distribütörü olan firmadan temin edilen ALPHA Ject 2000 karma aşısıdır (Şekil 2.2). Kullanılan aşı aktif bileşenler olarak formalin ile inaktive edilmiş *Photobacterium damsela* ssp *piscicida* ve *Listonella anguillarum* (serotip 01) , ve adjuvant olarak non-mineral yağ içermektedir.

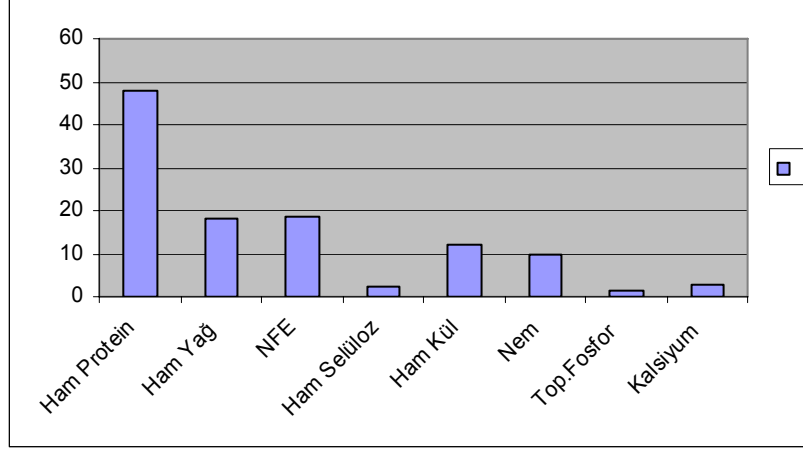


Şekil 2.1.Kafeslerden görüntü



Şekil 2.2. Uygulanan aşı (Alpha ject 2000)

Balıklara deneme süresince Agromarin Yem San.A.Ş.'den temin edilen pelet yemle elle doyuncaya kadar yemleme yapıldı. pelet yemin besin değerleri aşağıdaki gibidir (Şekil 2.3 ve Çizelge 2.1)



Şekil 2.3.Agromarin Yem. San. A.Ş.'den temin edilen expander pelet besin madde değerleri

Çizelge 2.1.Agromarin Yem. San. A.Ş.'den temin edilen expander pelet yemin vitamin mineral ve metabolik enerji düzeyleri

Vitamin mineral düzeyleri					Enerji
Vitain A	Vitamin D3	Vitamin E	Vit C	Choline	Metabolik enerji
IU/kg	IU/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	kcal/kg
18.000	2500	250	240	600	4150

2.2.Yöntem

Araştırma süresince sabah, ve akşam olmak üzere günde iki kez yemleme yapılmıştır. Her öğün balıkların yiyebileceği kadar yem verilmiştir. Yem alma kriteri olarak yemleme esnasında balıkların hareketleri göz önünde bulundurularak, yem atıldığında balıklarda yem almaya karşı hareket durunca yemlemeye son verilmiştir. Deneyde kullanılan kafesteki su sıcaklığı günlük olarak ölçülmüştür. Sudaki çözülmüş oksijen düzeyi 6 ppm'in altına inmemiştir. Balıklar enjeksiyon yöntemiyle aşılanmıştır. Balıkların biyometrik ölçümleri ise ayda bir kez düzenli olarak alınmıştır. Her ay gruplardan alınan ölçümlerde, ölçü tahtası ile total boy olarak ölçülmüş ve 0,01 gram hassasiyetli elektronik terazi ile de canlı ağırlıkları alınmıştır. Tartılan balıklar alındıkları kafes veya havuza tekrar geri bırakılmıştır. Tüm gruplardaki balıklar aşılanmadan önce 1 gün aç bırakılmıştır. Kullanılacak olan aşı oda sıcaklığına gelinceye kadar beklenilmiştir. Balıklar phnoxy ethanol ile bayıltılmıştır. (Şekil 2.4) Aşılı ve aşısız balıklar bu aşamada boylanarak 4 kafese ayrılmıştır. Aşı uygun bir şekilde çalkalanarak, her balık için 0,1ml balığın peritoneal kavitesine 45 derece açı ile enjekte edilmiştir. (Şekil 2.5)



Şekil 2.4. Anestezi uygulaması



Şekil 2.5. Aşının uygulanması

Enjeksiyon iğnesi (Şekil 2.6) pelvik yüzgeç kaidesinin orta çizgisi boyunca bir pelvik yüzgeç boyu kadar önüne, iğne ucu balığın 1-2 mm içine girecek şekilde batırılıp aşı enjekte edilmiştir.



Şekil 2.6. Aşılamada kullanılan enjektör

Çalışma sonucunda, balıkların gelişimleri, aşağıdaki formüllerden yararlanılarak saptanmış ve değerlendirilmiştir (Korkut ve Balkı, 2004).

$$FCR = F/W$$

FCR : Yem Değerlendirme Değeri,

F : Verilen yem miktarı,

W : Ağırlık artışı,

$$\text{Spesifik Büyüme Oranı SBO} = ((\ln W_2 - \ln W_1) / t) \times 100$$

30

$W_1 = \text{İlk ağırlık (g)}$

$W_2 = \text{Son ağırlık (g)}$

$t = \text{Gün}$

$\text{Kondisyon Faktörü} = (W / L^3) \times 100$

$W : \text{Ağırlık (g)}$

$L : \text{Boy (cm)}$

3.ARAŞTIRMA BULGULARI

Deney süresince su sıcaklıkları günlük olarak ölçülmüş minimum ve maximum değerler gösterilmiştir (çizelge 3.1). Günlük olarak verilen yem miktarı ölçülmüş ve bütün gruplar için hesaplanmıştır.(Çizelge 3.2. ve Çizelge 3.3)

Çizelge 3.1.Deney süresince ölçülen su sıcaklık değerleri

AYLAR	N	MİN.	MAX.	ORT.
EYLÜL	28	23,0	24,8	23,7
EKİM	26	19,4	22,2	21,1
KASIM	26	17,3	20,2	19,4
ARALIK	25	13,7	16,7	15,5

Çizelge 3.2. Aşılı gruplar için (A1,A2) tüketilen yem miktarları

AYLAR	GÜN	GÜNLÜK		AYLIK	
		A1	A2	A1	A2
EYLÜL	30	75	75	2250	2250
EKİM	31	70	70	2170	2170
KASIM	30	65	60	1950	1800

Çizelge 3.3.Aşısız gruplar için (B1,B2) tüketilen yem miktarları

AYLAR	GÜN	GÜNLÜK		AYLIK	
		B1	B2	B1	B2
EYLÜL	30	75	75	2250	2250
EKİM	31	70	70	2170	2170
KASIM	30	40	45	1200	1350

Denemenin 78. gününde balıklarda değişiklikler gözlemlenmiştir. Bu değişiklikler renkte kararma, su yüzeyinde yüzme halsizlik, yüzgeç kaidelerinde operkulum ve çevresinde hemorajiler şeklinde sıralanabilir. Bu belirtilere dayanarak kontrol grubunda vibriosis hastalığının çıktığı varsayımına ulaşılmıştır. Aşılı balıklarda A1'de 570 ,A2'de 510 adet ölüm görülürken kontrol grubunda hastalığın ilk gözlemlenmesinden itibaren 8 günlük süreçte sırasıyla yaklaşık B1'de 95, 290,1430, 3225, 1800, 950, 280,60, B2'de 105, 210, 1070, 1770, 2200, 1050, 120, 40 ölü balık bulunmuştur. Buna göre mortalite oranları (Çizelge 3.4) gösterilmiştir

Çizelge 3.4.Gruplara göre mortalite oranları

Gruplar	Balık sayısı	Spesfik mortalite	% Mortalite
A1 Aşılı	48875	570	1,2
A2 Aşılı	48970	510	1,0
Toplam	97845	1080	1,1
B1 aşısız	49090	8130	16,6
B2 Aşısız	49325	6565	13,3
Toplam	98415	14695	14,9

Çalışma başlangıcında yaklaşık A1, $35 \pm 0,8$, A2, $36 \pm 0,6$, B1, $35,7 \pm 0,9$, B2, $35,4 \pm 0,5$ gr. olarak alınan balıklar çalışma sonucunda aşılı (A1,A2) ve aşısız balıklar (B1,B2) olarak sırasıyla ortalama $100. \pm 0,9$,

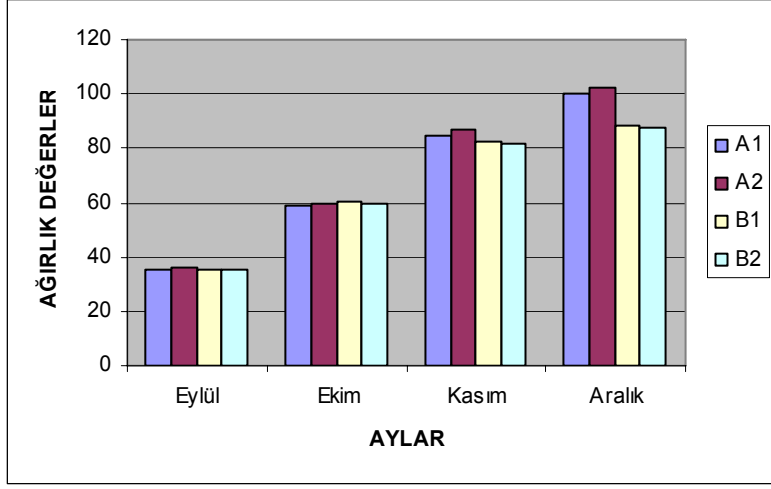
102±0,8, 88,4±0,4 ve 87,6±0,3 gr. olarak tartılmıştır. Deneyde kullanılan balıkların boyları da yine çalışma başında ortalama. total boy A1, 16,03±0,4, A2, 16,1±0,6 ve B1, 16,9±0,3, B2, 16,5±0,2cm. iken çalışma sonunda aşılı (A1,A2) ve aşısız balıklar (B1,B2) olarak sırasıyla ortalama 21,2±0,2, 21,4±0,4, 19,8±0,5, 19,6±0,6 olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.5 ,çizelge 3.6,Şekil 3.1,Şekil 3.2).

Çizelge 3.5.Aşılı gruplar için (A1,A2) ağırlık(gr) ve boy (cm) değerleri

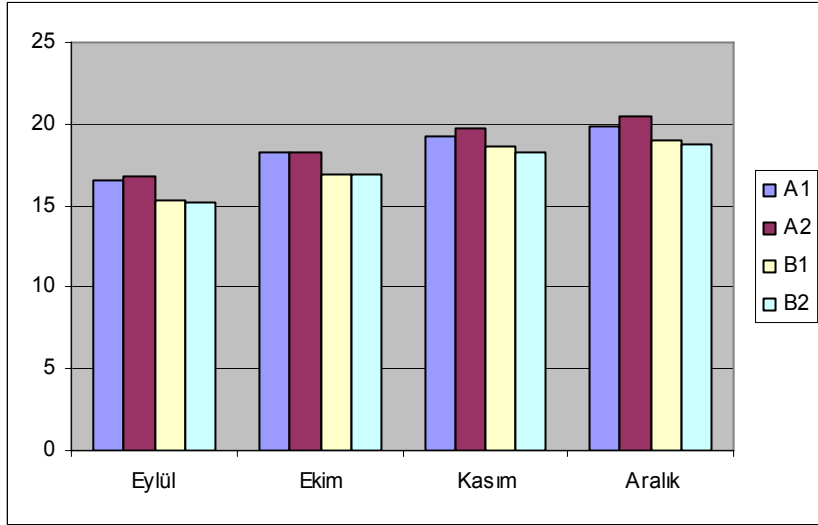
Aylar	Ağırlık (gr)		Total boy (cm)	
	A1	A2	A1	A2
Eylül	35±0,8	36±0,6	16,03±0,4	16,1±0,6
Ekim	59±0,4	60±0,2	18,4±0,2	17,9±0,4
Kasım	85±0,8	86,9±0,5	20,6±0,4	20±0,5
Den.Sonu	100±0,9	102±0,8	21,2±0,2	21,4±0,4

Çizelge 3.6.Aşısız gruplar için(B1,B2) ağırlık(gr) ve boy değerleri

Aylar	Ağırlık (gr)		Total boy (cm)	
	B1	B2	B1	B2
Eylül	35,7±0,9	35,4±0,5	16,9±0,3	16,5±0,2
Ekim	60,1±1,2	59,9±1,3	18,6±0,5	18,4±0,4
Kasım	82,7±1,6	81,8±1,7	19,6±0,6	19,4±0,4
Den.Sonu	88,4±0,4	87,6±0,3	19,8±0,5	19,6±0,6



Şekil 3.1 Aylara göre tüm gruplarda (A1,A2,B1,B2) canlı ağırlık değerleri (gr)



Şekil 3.2. Aylara göre tüm gruplarda (A1,A2,B1,B2) total boy değerleri (cm)

Çalışmamızı sürdürdüğümüz 90 günlük süreç de FCR SBO ve kondisyon faktörü hesaplanmıştır (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7.Gruplara göre FCR ,SBO ve .KF değerleri

GRUPLAR	FCR	KF	SBO
A1	2,04	1,04	1,166
A2	1,95	1,05	1,156
B1	2,5	1,38	1,006
B2	2,3	1,63	1,002

4.TARTIŞMA

Hastalıklardan balıkları korumada bir çok yöntem bildirilmekte olup, bu yöntemler hastalık etkenine göre değişmektedir. Profilaktik amaçla kemoterapötiklerin kullanılması bakterilerde direnç gelişmesine yol açarken, balık etindeki kemoterapötiklerin kalıntıları tüketici sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca kemoterapötiklerle tedavi edilen balıklarda birkaç ay gibi kısa bir zaman sonra hastalıkların nüksettiği görülmektedir (Tanrıkul, 1995). Akhan vd., (2003), oksitetrasiklinin levrek balıklarına etkileri üzerine hazırladıkları araştırma sonucunda, oksitetrasiklinin levrek kanındaki toplam lökosit sayısını azalttığını bildirmişlerdir. Hastalıklardan korunmada en geçerli yöntemler; hijyenik tedbirlerin alınması, hasta ve portörlerin işletmeye sokulmaması, balıkların aşılansıdır.

Yapılan bu çalışmada aşılı ve aşısız balıklar 90 gün boyunca verilen yem miktarları sıcaklık değerleri ve balıkların büyüme kriterlerinden boy ve ağırlık değerleri izlenmiştir. Aşılı grupta hastalık belirtileri gözlemlenmemiş ve balıklar yem almaya devam ederek ağırlık artışı devam etmiştir. Kontrol grubundaki balıklar ise hastalık belirtileri görülenler de yem alma istekleri oldukça azalmış ve çalışma sonunda aşılı balıklardan daha düşük bir ağırlıkta ölçülmüşlerdir. FCR; yemin canlı ağırlığa dönüşüm oranıdır. Yani balıktan 1 kg canlı ağırlık edebilmek için vermemiz gereken yem miktarıdır. Çalışma sonunda 4 grup içinde FCR değerleri hesaplanmıştır. Bu değerlere bakıldığında FCR'ın aşısız balıklarda (B1,B2) daha yüksek olduğu görülmüştür

(Bkz.Çizelge 3.7). Zanuy and Carillo (1985) levrek balığının hem deniz suyu hem de acı suda iyi bir yem değerlendirme oranı için optimum su sıcaklığının 19–20°C ve bu sıcaklıkta ortalama yem değerlendirme oranının 1.5 ile 3.0 arasında olduğunu bulmuştur. Lanari et al., (1991) tankta 1.88, Korkut vd. (1995) kafeste 2.4 olarak bulmuştur.

Bu çalışmada bütün gruplar için kondüsyon faktörü hesaplanmıştır. Hesaplanan değer A1 ve A2 grupları için 1,04 ve 1,05 B1 ve B2 grupları için 1,38 ve 1,163, olarak bulunmuştur. Koskela (1997), kondisyon faktörü 1'e eşitse balığın iyi şartlarda büyüdüğünü, 1.0'den büyükse yağlı olduğunu ifade etmiştir. Korkut vd. (1995), kondisyon faktörünün 0.65 ile 1.29 arasında bulmuşlardır.

Bu tez çalışmasında kasım ayı içerisinde özellikle B1 ve B2 kafeslerinde hastalık belirtileri izlenmiş ve buna bağlı olarak da 14695 balık ölmüştür. Aşı uygulaması yapılan A1 ve A2 kafeslerinde ise çok az sayıda mortalite görülmüştür. Enjeksiyon yöntemiyle aşılama güçlü bir bağışıklık sağladığı için 2. kez aşılama yapılmasına gerek yoktur. Ancak banyo yada oral yöntemle yapılan aşılmalarda 2.kez aşılama yapılması önerilmektedir (Hjeltnes,1989; Lillehaug,1997). Lillehaug (1990), aşının koruyuculuğu üzerine geniş çaplı bir araştırma yapmıştır. Denemesinde 25 çiftlikteki 4000 aşılı, 1000 aşısız somon balığı değerlendirmeye almıştır. Uygulanan aşı vibriosize karşı banyo yöntemiyle 2 kez uygulanmıştır. Çalışılan 25 çiftlikten 15'inde ilk yılın sonunda vibriosiz görülmüştür. Lillehaug bu araştırmasının sonunda ortalama mortalitenin aşılı balıklarda %1,87 iken aşısız balıklarda bu oranın %24.9 olduğunu bildirmiştir. Plumb and Itnantharat (1993) yayın balıklarında yaptıkları aşılama çalışmalarında daldırma yöntemiyle aşılama ve buna ek olarak

oral yöntemle aşılama uygulamışlardır. Balıklar *Edwardsiella ictaluriya* ile deneysel olarak enfekte edilmiş ve çalışma sonunda sadece daldırma yöntemiyle aşılana balıklarda %6,7 daldırmaya ek olarak oral yolla da aşılana balıklarda % 3,3 kontrol grubunda ise %96,7 mortalite görüldüğünü bildirmişlerdir. Angelidis (2006), 3,3g 'lık levrek balıklarına vibriosisize karşı banyo yöntemiyle aşılama yapmıştır. Balıkları 3 gruba ayırmış, ilk gruba bir kez aşılama yaparken 2. gruba ilk aşılamaadan 60 gün sonra 2 kez aşılama yapmıştır. Son grupta kontrol grubu olarak aşılana mamıştır. Tüm gruplara enjeksiyon yoluyla *V. Anguillarum* bakterisi verilmiştir. Bu enjeksiyondan 30 gün sonra test edilen gruplardan 2 kez aşılama yapılanlarda %0, 1 kez aşılana nelerde %10, kontrol grubunda ise %50 mortalite görüldüğünü bildirmiştir.

Bu denemede balıklara verilen yem miktarı günlük olarak not edilmiş ve aylık toplam yem miktarı hesaplanmıştır. Aşılı balıklar 90 günlük çalışma boyunca 12590 kg yem tüketirken kontrol grubundaki balıklar (B1, B2) 11390 kg yem tüketmişlerdir. Buna paralel olarakta boy ve ağırlık artışı aşılı balıklarda daha yüksek bulunmuştur. Benzer bir sonuçla Viale et al. (2006), yaptıkları çalışmalarında, off-shore kültüründe yetiştirilen levrek balıklarını vibriosis hastalığına karşı banyo yöntemiyle aşılamaışlardır. Bir yıl boyunca aylık olarak yaptıkları ölçümlerin sonucunda aşılı ve aşısız balıkların ağırlıklarını karşılaştırmış ve aşılı balıkların toplam üretiminin (kg) aşısız balıklara göre en az %10 daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ancak bunun tam tersi olarak, Lillehaug (1991), alabalıklarda vibriosisize karşı aşı uygulaması üzerine yaptığı çalışmada aşısız grupta ağırlık artışının aşılana nelerde oranla daha

yüksek olduğunu görmüştür. Bunun sebebi olarakta aşının balık üzerindeki yan etkilerini göstermiştir. Özellikle yağ adjuvan içeren aşılarda yan etkileri enjeksiyon bölgesindeki lezyonlar (Midtlyng et al., 1996b), bazı iç organlarda yapışma (Midtlyng, 1996a), iştah ve gelişimde azalma (Midtlyng et al.,1996b; Sorum and Damsgard 2003) olarak bildirilmiştir. Önceleri bu yan etkiler kabul edilebilir seviyelerdeyken daha sonraları bazı araştırmacılar bu yaralanmaların yüksek seviyede ölümlere ve gelişimde gerilemeye neden olduğunu bildirmişlerdir. Dokulardaki ve iç organlardaki bu bozulmalar, bu bölgelerde bakteriyel enfeksiyonlara neden olmaktadır. Pylkko et.al., (2000), aşılamanın alp alabalıkları (*Salvelinus alpinus*) üzerindeki yan etkilerini 3 ayrı sıcaklıkta incelemiştir.10,3 ve 14,1 °C sıcaklıkta aşılı ve aşısız grubun ağırlık artışı aynıyken 18,1 °C de aşısız grupta aşılı gruba göre daha fazla ağırlık artışı görülmüştür. Bu sonuçlara dayanarak sıcaklığın aşının yan etkilerinin ortaya çıkmasında önemli rol oynadığını bildirmiştir.(Poppe and Knudsen, 2007). Sorum and Damsgard (2004), aşılı ve aşısız balıklarda, tüketilen besin miktarının ve gelişmelerinin ölçülmesinde farklı bir metod izlemişlerdir. Deneyde kullanılan yem atıklarını ölçmüşlerdir. Bu yöntemin, balık gelişiminin ne oranda azaldığını belirlemede faydalı olabileceğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada somon balıkları kullanılmış ve anesteziye maruz kalarak aşılana balıklar ve hiç işlem görmemiş kontrol grubu balıkları ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçları, uygulamadan hemen sonra aşılı balıklarda %95 yem alımının durduğunu ancak bir hafta sonra kademeli olarak yem almaya başladıklarını, göstermiştir. Bu yem alımının

aşılardan sonraki 25. günde bile normal düzeye ulaşmadığını bildirmektedir.

Aşılardan sonra koruyucu bağışıklığın süresi türe, verilen aşının konsantrasyonuna balık büyüklüğüne bağlıdır (Johnson et al., 1982). Johnson and amend (1983), farklı ağırlıklardaki somon balıklarını *Yersinia ruckeri* ve *Vibrio anguillarum*'a karşı banyo yöntemiyle aşılamıştır. Aşılardan sonraki koruyuculuğun farklı ağırlıklardaki balıklar üzerindeki süresini test etmiştir. Bu çalışmasının sonunda 1g balıklarda 120, 2g balıklarda 180, 4g balıklarda 1 yıl yada daha uzun süre dayandığını bildirmiştir. Siwicki et al. (2002), aşılamanın koruyuculuk etkisinde ve bağışıklığın süresi üzerinde ortamdaki ve uygulama sırasında balıkların maruz kaldıkları stresin çok önemli olduğunu bildirmiştir. Bu araştırmacılar yaptıkları çalışmada aşılama sırasında kullanılan anestezinin spesifik ve nonspesifik savunma mekanizmaları üzerindeki pozitif etkisini göstermişlerdir. Çalışmada Gökkuşuğu alabalıkları (rainbow trout), *Yersinia ruckeri*'ye karşı enjeksiyon ve banyo yöntemiyle aşılanmış, aşılama sırasında anestezi uygulamasında Propiscin kullanılmıştır. Diğer grup ise yine aynı yöntemle aşılanmış ancak aşılama sırasında anestezi kullanılmamıştır. Kontrol gurubu balıklarında ise anestezi uygulanmış ancak aşılama yapılmamıştır. Aşılardan 21 gün sonra bütün gruplar *Y. Ruckeri* bakterisi ile enfekte edilmiştir. Enfekte işleminden 21 gün sonra anestezi ile aşılanan ve anestezisiz aşılanan balıklardaki total Ig ve antikor miktarları karşılaştırıldığında farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda kümülatif mortalitenin anestezi kullanılanlarda

enjeksiyon yönteminde, %5 banyo yönteminde %10, anestezişiz aşılanelarda enjeksiyon yönteminde %20, banyo yönteminde %35 kontrol grubunda ise %80 olarak ortaya çıkığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda bulduğumuz değerlerin bazı diğer araştırmacıların çalışmalarında bulunanlardan yüksek yada düşük çıkması denemeye alınan balıkların büyüklüğü kullanılan yemin içeriği yemleme düzeyi, stoklama düzeyi, deneme süresi ve su kriterlerindeki farklılıklar gibi faktörlerden kaynaklanabilir.

5.SONUÇ

Balıklarda aşılamanın sağladığı yararlar artık tüm dünyada kabul edilmektedir. Ancak üreticileri bu konuda düşündüren konu maliyetin ne kadar artacağıdır. Aşını pahalı olmasında araştırma geliştirme ve lisans masrafları en önemli faktörlerdir. Aşının kullanımı için fayda ve sakıncalarının da iyi değerlendirilmesi gerekir. Yapılan bu çalışmanın amacı aşılamanın sonrasında aşılı ve aşısız balıklar arasındaki beslenme ve gelişim düzeylerinin ortaya çıkmasıdır. Hasta balıklar hastalık süresince durgunlaşarak yem almamaktadırlar. Bunun sonucu olarakta ölümlerden sonra geriye kalan balıklarda belli bir miktar ağırlık kaybı görülmektedir. Bu da kalan balıkların pazar boyuna daha geç ulaşacakları anlamına gelmektedir. Yapılan bazı çalışmalar özellikle enjeksiyon yöntemiyle aşılanan balıklarda iştahın belli bir süre azaldığını göstermektedir. Bu durumun en önemli sebepleri arasında anestezinin yan etkisi ve kullanılan enjektörün balıklarda yaralanmaya neden olması gelmektedir. Bu yüksek lisans tez araştırmasında aşılı ve aşısız gruplar ayırt edilmeksizin anestezide maruz bırakılmışlardır. Ayrıca uygulama sırasında stres yanlışı uygulama vs. gibi sebeplerden dolayı ölen balıklar olmuştur ancak bu sayı çok önemli bulunmamıştır. Uygulama sonrası denemenin ilk 2 ayında balıklarda herhangi bir iştah azalması izlenmemiştir. Ancak özellikle hastalığın görüldüğü kısım ayı içerisinde aşılamanın yapılmadığı B1 ve B2 kafeslerinde hasta balıklarda ve kafes içerisindeki diğer balıklarda yem alma isteği azalmıştır. Bu kafeslerde %14,9 mortalite görülmüştür bu değer üreticiler için oldukça önemlidir. Bu ölümlere ek olarak kafeslerdeki kalan balıkların daha geç pazar

boyuna ulaşacakları dūřünölürse oldukça önemli bir kayıp olduğu anlaşılacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Akhan, S., Tanrikul, T., T., Balta, F., Serezli, R., 2003, Levrek (*Dicentrarchus labrax L.,1758*)'lerde oksitetrasiklin kullanımının nötrofillerin fagositik aktivitesine etkisinin incelenmesi, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi cilt:15,sayı 3: 1300-2708

Anderson, D.P. and Nelson, J.R., (1974). Comparison of protection on rainbow trout(*Salmo gairdneri*) inoculated with and fed Hagerman redmouth bacterins. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 31: 214-216.

Angelidis, P., 2006, Immersion booster vaccination effect on sea bass (*Dicentrarchus labrax L.*) juveniles, Journal of Animal Physiology and animal Nutrition, 90:1-2, P.46-49

Bly ,J.E., Quiniou, S.M., Clem ,L.W.,1977, Environmental effects on fish immune mechanisms, Developments Biological Standartization, 90:33-43

Çağırğan,H.,2004,Levrek yavrularında(*Dicentrarchus labrax L.,1758*) vibriozise karşı aşı geliştirilmesi, E.Ü Su Ürünleri Dergisi,cilt:21 sayı:3-4,271-274

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

- Çelikkale, M. S.**, 1994, Inner water fishes and their aquaculture (in Turkish), Publications of KTU Faculty of Sürmene Sea Sciences, V:1-2, Press, 2, 20-21. In: Uysalı, I., Çaklı, Ş., Çelik, U., 2002, Kültür Şartlarında Extruder Pelet Yemle Beslenen Abant Alabalığı (*Salmo trutta abanticus* T., 1954) ile Gökkuşuğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792)'nın Biyokimyasal Kompozisyonları, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, V, 19, 3-4, p:447-454
- Dendrinos, P. and Thorpe, J. P.**, 1985. Effects of Reduced Salinity on Growth and Body Composition in the European Bass, *Dicentrarchus labrax* L., Aquaculture, 49, 333 - 358.
- Hidalgo, F., Alliot, E. ve Thebault, H.**, 1987. Influence of Water Temperature on Food Intake, Food Efficiency and Gross Composition of Juvenile Sea Bass, *Dicentrarchus labrax*, Aquaculture, 64, 199 - 207.
- Hjeltnes, B; Andersen, K; Ellingsen, H-M**, 1989, Vaccination against *Vibrio salmonicida* . The effect of different routes of administration and of revaccination , Aquaculture. Vol. 83, no. 1-2, pp. 1-6.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

Hoşsu, B., Korkut, A.,Y., Fırat, A., 2003, Balık Besleme ve Yem Teknolojisi (Balık Besleme Fizyolojisi ve Biyokimyası), Ege Üniversitesi Basımevi,yayın no:59 sayfa:116-141, Bornova, İzmir

Johnson, K.and A., Amend, D.,F., 1983, Comparison of efficacy of several delivery methods using *Yersinia ruckeri* bacterin on rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, Journal of Fish Diseases, 6:4, p.331-336

Johnson, K., A., Flynn, J.K., Amend, D.,F., 1982, Duration of immunity in salmonids vaccinated by direct immersion with *Yersinia ruckeri* and *Vibrio anguillarum* bacterins, Journal of Fish Diseases, 5:3, P.207-213

Joosten, P.,H., M., Tiemersma, E., Threels, A., Caumartin-Dhieux, C., Rombout, J., H., W., M., 1997, Oral vaccination of fish against *Vibrio anguillarum* using alginate microparticles, Fish & Shellfish Immunology, 7:471-485

Komar,C., Enright,W., J., Grisez,L.,Tan,Z.,2004, Understanding fish vaccination, Aqua Culture Asia Pacific Magazine,

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

Korkut, A. Y., Temelli, B., Vural, A. F., 1995. Farklı Su Sıcaklıklarında Levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) Balıklarının Beslenmesi ve Gelişmeleri Üzerine Araştırma, S. D. Ü.Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 4, 201 - 210.In: Akbulut, B., Şahin, T., Aksungur, M., Aksungur, N., Ertegen, A., 1999, Karadeniz'de Levrek Yetiştiriciliği, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon

Korkut,A., Hoşsu, B., Gültepe, N., 2002, Balıklarda beslenmeye bağlı hastalıklar, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 19:3-4, İzmir, 555-564s

Korkut,A.ve Y., Balkı,D.,2004, Çipura (*sparus aurata* l., 1758) balıklarının ağ kafeslerde farklı oranlarda beslenmelerinin gelişimleri üzerine etkileri, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi,cilt:21 sayı (3-4) :235-238

Korun, J., 2006, Kültürü Yapılan Çipuralarda (*Sparus aurata* L.) Görülen *Listonella anguillarum* Enfeksiyonu Üzerine Bir Çalışma, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Volume 23,P:259-263

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

- Koskela, J., Pirhonen, J. ve Jobling, M.,** 1997, Growth and Feeding Responses of a Hatchery Population of Brown Trout (*Salmo trutta* L.) at Low Temperatures, *Ecology of Freshwater Fish*, 6:116-121
- Kubilay, A. ve Özen, M. R.,** 2002, Lepistes balkları (poecilia reticulata)'nda maternal immunitenin transferi, Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, TÜBİTAK, Akademik Yayınlar Müdürlüğü 28:1025-1030
- Lanari, D., Ballestrazzi, R., Tulli, F. ve Tibaldi, E.,** 1991. Effect of Dietary Fatty Acids Ca Salt on Performance and Body Composition on Juvenile Sea Bass (*Dicentrarchus labrax* L.), IV.International Symposium on Fish Nutrition and Feeding, Piarritz, 891 - 896. In: Akbulut, B., Şahin, T., Aksungur, M., Aksungur, N., Ertegen, A., 1999, Karadeniz'de Levrek Yetiştiriciliği, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon
- Lillehaug, A.,** 1990, A field trial of vaccination against cold-water vibriosis in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.), *Aquaculture*, 87:1, p,1-12

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

- Lillehaug, A.**,1991, Vaccination of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) against cold-water vibriosis -- duration of protection and effect on growth rate, *Aquaculture*. Vol. 92, no. 2-3, pp. 99-107.
- Lillehaug, A.**, 1997, Vaccination strategies in seawater cage culture of salmonids,*Dev. Biol. Stand.*, 90:401-8
- Lorenzen, N.and La Patra,S.,E.**,2005, DNA vaccines for aquacultured fish,*The World Organisation for Animal Health*
- Muiswinkel,V. and Wiegertjes, G., W.**,1997, Immune responses after injection vaccination of fish, *Developments in Biological Standartization*, 90:55-7
- Mater, S., Uçal, O., Kaya, M.**, 1989. Türkiye Deniz Balıkları Atlası. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, No: 123, 94 s.
- Midtlyng, P.J.**, 1996.a A field study on intraperitoneal vaccination of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) against furunculosis. *Fish Shellfish Immunol.* 6, 553-565 263

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

- Mittlyng, P.J., Reitan, L.J., Speilberg, L.,** 1996b. Experimental studies on the efficacy and side-effects of intraperitoneal vaccination of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) against furunculosis., Fish Shellfish Immunol. 6, 335-350
- Osorio, C. ,R., collins, M.,D., Toranzo,A.,E.,Barja, J.,L.,** 1999, 16S rRNA Gene Sequence Analysis of *Photobacterium damsela* and Nested PCR Method for Rapid Detection of the Causative Agent of Fish Pasteurellosis, Applied Environmental Microbiology, 65: 2942–2946
- Reed, P.and A.,-Floyd, R.,F.,** 2002. Vibrio infections of fish,Univercity of Florida, Ifas Extension, 31
- Pirarat, N., Kobayashi, T., Katagiri, T., Maita, M., Endo, M.,** 2006, Protective effects and mechanisms of a probiotic bacterium *Lactobacillus rhamnosus* against experimental *Edwardsiella tarda* infection in tilapia (*Oreochromis niloticus*), Veterinary Immunology and Immunopathology, 113:3-4, p, 339-347

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

- Plumb, J., A. and Vinitnantharat, S.,** 1993, Vaccination of channel catfish, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque), by immersion and oral booster against *Edwardsiella ictaluri*, Journal of Fish Diseases, Volume 16 Issue 1 Page 65-71
- Poppe, T.,T., and Knudsen, G.,** 2007, Side-effect of vaccination: an example of the conflict between guidelines and real life, Norwegian School of veterinary Science, <http://oslovet.veths.no/gardermoen/2405poppe.pdf>,
- Pylkko, P., Lyytikäinen, T. Ritola, O., Pelkonen1, S.,** 2000, Vaccination influences growth of Arctic charr, Diseases Of Aquatic Organisms, 43: 77–80
- Raa, J.,** 2000, The use of immune immune-stimulants in fish and shellfish feeds, Biotec ASA, University of Tromso,Norway
- Siwicki, A., K., Morand, M., Kazun, K., Keck, N., Gtqbski, E., Mataczewska, J.,**2002, Application of anti-stress products in aquaculture:influence of propiscin on the effectiveness of an anti-*yersinia ruckeri* vaccine in rainbow trout (*oncorhynchus mykiss*. Archives of Polish Fisheries, 10:2, p., 143-152

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

- Sorum, U. and Damsgård, B.,** 2003. Effects of anaesthetisation and vaccination on feed intake and growth of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). Aquaculture 232:333-341.
- Souter, B.W.,** Immunization with vaccines, Department of Fisheries and Oceans Fisheries Research Branch Winnipeg,2000, http://www.glfc.org/pubs/SpecialPubs/sp83_2/pdf/chap13.pdf, 11/10/2006
- Tanrıkul, T.T.,** 1994, Yersinioz hastalığından korunmada aşı uygulamaları ve bu aşı uygulamalarının sonuçlarının değerlendirilmesi.(Doktora Tezi), E.Ü. Fem Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir, 96s.
- Tanrıkul, T.T.,** 1995, Bakteriyel balık aşıları ve aşılama yöntemleri, Vet. Kont. Ve Araşt. Ens. Md. Derg., 19:33
- Türk,N.,**2000, Vibriozis (kızıl hastalığı), yersiniozis,streptokok enfeksiyonları, Bornova Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü,İzmir

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam ediyor)

Varvarigos,P.,2003, İmmersiyon or injection? Practical considerations of vaccination strategies, Veterinary Services To Aquaculture And Distribution of Fish Health Products

Viale,L., Cubadda,C., Angelucci,G., Salati,F.,2006, immunization of european sea bass, *Dicentrarchus labrax* L. 1758, fingerlings with a commercial vaccine against vibriosis: a one year survey on antibody level, diseases and growth, Journal of Applied Aquaculture, 18(3)

Zanuy, S. and Carrillo, M., 1985. Annual Cycles of Growth, Feeding Rate, Gross Conversion Efficiency and Hematocrit Levels of Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) Adapted to Two Different Osmotic Media, Aquaculture, 44, 11 - 25.In: Akbulut, B., Şahin, T., Aksungur, M., Aksungur, N., Ertegen, A., 1999, Karadeniz’de Levrek Yetiştiriciliği, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon

Warr,G.W.,1997, The adaptive immune system of fish, Developments Biological Standartization, 90:15-21

ÖZGEÇMİŞ

Adı soyadı: BAŞAK ÖZKESİCİ

Uyruğu: TC

Doğum yeri tarihi: 07.07.1977 İstanbul

Medeni hali: Evli

Yabancı dili: İngilizce

ÖĞRENİM DURUMU

Üniversite:Ege Üniversitesi SuÜrünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü
1995-1999

Yüksek lisans:Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yetiştiricilik
Ana Bilim Dalı 2007

Lisans tezi:Fangrilerden Yumurta Alımı ve İnkübasyonu