

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

114053

1.0. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

PROBİYOTİK ÜRÜNLERİN LEVREK

(*Dicentrarchus labrax*, L. 1758)

LARVALARININ GELİŞİMİNE ETKİSİ

Erkan CAN

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 504.04.01

Sunuş Tarihi: 17/01/2001

114053

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Kürşat FIRAT

Bornova-İZMİR

KABUL VE ONAY LİSTESİ

Sayın Erkan CAN tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak sunulan "**Probiotik Ürünlerin Levrek (*Dicentrarchus labrax*, L. 1758) Larvalarının Gelişimine Etkisi** " adlı bu çalışma, "Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği"nin 12 nci madde (c) ve (d) bentleri ve Enstitü yönergesinin ilgili hükümleri dikkate alınarak tarafımızdan değerlendirilmiş olup, yapılan sözlü savunma sınavında aday oy *birliği* ile başarılı bulunmuştur. Bu Erkan CAN'ın sunduğu metin yüksek lisans tezi olarak kabulüne oy *birliği* ile karar verilmiştir.

17.01.2009

İmza

Jüri Başkanı; *Doç.Dr. M. Kürşat FIRAT*Üye ; *Prof.Dr. Asman ÖZDEN*Üye ; *Doç.Dr. Cengiz METİN*

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Kurulu'nun 22.01.2009 gün ve 4/40 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

[Signature]
Dr. Süleyman BORUZANLI
Enstitü Sekreteri

[Signature]
Prof. Dr. Alaettin TAYSUN
Enstitü Müdürü

ÖZET

PROBİOTİK ÜRÜNLERİN LEVREK (*Dicentrarchus labrax*, L. 1758) LARVALARININ GELİŞİMİNE ETKİSİ

CAN, Erkan

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Yetiştiricilik Bölümü

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Kürşat FIRAT

Ocak 2001, 76 sayfa

Bu çalışmada, yoğun (intensif) balık üretimi yapılan kuluçkahanelerde, balıkların ilk üretim safhalarında ortaya çıkan geniş populasyonlardaki patojen mikroorganizmalarla doğal metotlarla mücadele olanakları araştırılarak, probiotik bakteriler ve nütrientlerden oluşan ürünlerin üretim kalitesine, miktarına ve larval gelişime etkisi incelenmiştir.

Deneme, ticari olarak piyasada satışa sunulan ve bazı faydalı bakteriler ve nütrientler içeren bir ürün (PROBİOTEL) ile yapılmıştır.

Probiotel, levrek larvalarının ilk beslemesinde canlı yem olarak kullanılan artemia ekim tanklarının suyuna 15 mg/lt, zenginleştirme tanklarının suyuna 8 mg/lt olacak şekilde katılmıştır.

Uygulama; ürünün (Probiotel) 2 farklı metotla larvalara verilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Böylelikle 3 grup tank oluşturulmuştur. Bunlar:

1.Canlı yemle (*Artemia sp.*); Hem ekim tanklarının suyuna, hem de zenginleştirme tanklarının suyuna probiotik katılarak,

2.Canlı yemle (*Artemia sp.*); ekim tanklarının suyuna probiotik katılarak,

3.Kontrol (Probiotiksiz)

Her grup için de iki adet tank oluşturulmuştur.

Düzenli aralıklarla deneme ve kontrol gruplarından rastgele larva örnekleri alınarak, ortalama ağırlık ve uzunlukları tespit edilmiştir. Ölü miktarları ve ortam parametreleri günlük olarak kaydedilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarından rastgele seçilen numuneler bakteriyolojik incelemeye tabi tutulmuş ve bakteri florasının durumu incelenmiştir.

Sonuç olarak, deneme süresince herhangi bir patojen mikroorganizma görülmemiştir. Özellikle deneme tanklarında *Vibrio sp.* sıfırlanmıştır. Balıkların gelişiminde de; deney tanklarında, kontrol tanklarına oranla % 12'lik fark görülmüştür. Bunun sebebi muhtemelen uygulama süresinin kısalığıdır. Ölü miktarları çok değişik varyasyonlar göstermiştir. Bu ölümlerin sebepleri bakteriyolojik analizlerde patojen mikroorganizma tespit edilemediğinden metamorfoz ve kanibalizmle ilişkilendirilmiştir.

ABSTRACT
THE EFFECT OF PROBIOTIC PRODUCTS
ON THE GROWTH OF SEA BASS
(*Dicentrarchus labrax*, L. 1758) LARVAE

CAN, Erkan

MSc in Aquaculture Eng.

Supervisor Assoc. Prof. Dr. Kürşat FIRAT

January 2001, 76 page

In this study, It has investigated to fighting methods with the large number of pathogenic microorganisms which occur in the first larval stage , and effect of the product that were prepared of probiotic bacteria and some nutrients, which effect the larval development, product quality and quantity.

This experiment is made with the product (PROBIOTEL) which is commercially sold in markets.

Probiotel is added to the artemia incubation tanks as 15 mg/lt, enrichment tanks as 8 mg/lt

Product is added the fish as 2 forms. Thus, 3 groups tank were installed:

1. With live feed (*Artemia* sp.); added to the both incubation tank water and enrichment tank water,
 2. With live feed (*Artemia* sp.); added to the incubation tank water,
-

3. The control (non-probiotik)

Two tanks were prepared for each group.

The samples were taken regularly from the treatment and control groups randomly, and weight and length were determined. Mortalities and environmental parameters were recorded daily.

Furthermore, the samples which were taken randomly from the treatment and control tanks were studied as microbiologically.

Consequently, any pathogen microorganism were observed during this experiment. Especially, vibrio sp. were zeroed. The development of the larvae; between treatment and control groups were observed the difference of %12. Probably, cause of that is short time treatment. The quantity of dead fish is not enough to decide between experimental tanks. Because there is not any pathogen microorganism in the microbial test, mortalities were caused by cannibalism.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarında beni yönlendiren, gayretlendiren ve ümitlendiren tez danışmanım Doç. Dr. Kürşat FIRAT'a, laboratuvar çalışmalarında büyük katkısı olan Doç. Dr. Haşmet ÇAĞIRTGAN, Yrd. Doç. Dr. Tansel TANRIKUL, Ar.Gör. Ulviye KARACALAR'a, çalışmamı ev sahipliği yapan ve materyal imkanı sağlayan EGEMAR SU ÜRÜNLERİ LTD. ŞTİ.'ne, literatür taramalarım da yardımcı olan Ar.Gör. Yaşar DURMAZ'a, ürünün temininde katkıda bulunan Guillaume SAUVAT ve Michael METZ 'e, tez yazımında ve düzenlenmesinde yardımı olan Su Ürünleri Müh. Şafak SEYHANEYILDIZ ve maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
TABLolar DİZİNİ	XV
GRAFİKLER DİZİNİ	XVI
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	4
2.1. Aquakültür Çalışmalarında Probiotik Uygulaması Yapılan	
Türler	6
2.1.1. Kalkan (<i>Scoptalmus maximus</i>)	6
2.1.2. Alabalık (<i>Salmo salar</i>)	7
2.1.3. Karides (<i>Penaeus monodon</i>)	7
2.1.4. Dil Balığı (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>)	10
2.1.5. Japon Yılan Balığı (<i>Japanese eel</i>)	10
2.1.6. Yüzen İstakoz (<i>Portunus trituberculatus</i>)	10
2.1.7. Sarı Kuyruk (<i>Seriola dumerili</i>)	11
2.1.8. Sazan (<i>Cyprinus carpio</i>)	11
2.2. Probiotiklere Genel Bakış	15
2.2.1. Mikroflora Nedir?	15
2.2.2. Probiotikler ve Enzimler	17
2.2.3. Probiotiklerin Faydaları	18
2.2.4. Probiotiklerin Yararlı Olması İçin Gerekli Koşullar	19
2.2.5. Probiotikler Ne Zaman Kullanılır?	20

İÇİNDEKİLER (devam)**Sayfa No**

2.2.6. Enzimlerin Faydaları	20
2.2.7. Probiotik ve Enzimlerin Birlikte Kullanımı.....	21
2.2.8. Probiotik Bakteriler İle Mikrobiyal Kontrol.....	21
2.2.9. Probiotik Olarak Kullanılan Bazı Ürünler Ve İçerikleri	23
2.3. Levrek Balığının Biyolojisi	29
2.3.1 Levrek Balığının Sistematikteki Yeri	29
2.3.2. Larval Gelişim Evreleri	31
2.3.3. Larval Yetiştiricilikteki Ortam Parametreleri	35
2.3.4. Levrek Balığı İçin Besinsel İhtiyaçlar	37
3. MATERYALVE METOD	38
3.1.MATERYAL	38
3.1.1. Deneme Ortamına İlişkin Özellikler	38
3.1.2. Balık Materyali.....	38
3.1.3. Yem Materyali	39
3.1.4.Probiotik Materyal.....	40
3.1.5.Labaratuvur Materyali	43
3.2.METOD.....	43
3.2.1.Çalışma Tanklarının Kurulması	43
3.2.2.Yemleme Tekniği.....	45
3.2.3.Tartım ve Ölçümler	47
3.2.4.Ortam Temizliği	47

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa No</u>
3.2.5.Su Kalitesi Analizleri	47
3.2.6.Labarotuar Analizleri	48
4.BULGULAR	49
4.1.Ortam Faktörleri	49
4.1.1. Fiziksel Faktörler	49
4.1.2. Kimyasal Faktörler	50
4.2. Besleme Gruplarında Elde Edilen Gelişme Sonuçları ve Yaşama Oranları	51
4.3. Probiotik Uygulaması Laboratuar Bulguları	58
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	59
KAYNAKLAR.....	64
ÖZGEÇMİŞ.....	76

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Levrek Balığı Larval gelişim Evreleri..... 33



TABLolar DİZİNİ**Sayfa No**

2. 1. Probiotiklerin farklı konakçılarda farklı patojenlere etkileri	12
2.2. Probiotik olarak kullanılan bakterilerin farklı konakçılardaki kalma süreleri	13
2.3. Balık ve kabuklu deniz hayvanlarına muhaliflik eden akuatik bakteriler.....	14
3. 1. Balık ağırlığına göre verilen yem boyutları ve yem oranları....	46
4. 1. Deney ve kontrol gruplarındaki ortalama larva ağırlıklarının karşılaştırılması	52
4. 2 Deney ve kontrol gruplarındaki ortalama larva uzunluklarının karşılaştırılması	53

GRAFİKLER DİZİNİ

<u>Grafik</u>	<u>Sayfa No</u>
2. 1. Probiyotik verilmiş rotiferle beslenen larvalarda ve üretim suyunda; deney ve kontrol gruplarının bakteriyolojik olarak karşılaştırılması:	25
4.1. Artemia zenginleştirme ve ekim (A grubu) uygulamasındaki ağırlık-uzunluk ilişkisi.....	55
4.2. Artemia ekim (B grubu) uygulamasındaki ağırlık-uzunluk ilişkisi	55
4.3. Kontrol (C) grubundaki ağırlık-uzunluk ilişkisi	56
4. 4. Deney ve kontrol gruplarındaki ortalama ağırlıkların karşılaştırılması	56
4. 5. Deney ve kontrol gruplarındaki ortalama uzunlukların karşılaştırılması	57
4. 6. Deney ve kontrol gruplarındaki ölü miktarlarının karşılaştırılması	57

1. GİRİŞ

Deniz balıkları üretim sektöründe artan rekabet balık üreten firmaları verimliliği artırabilmek için yeni fonksiyonel etki maddeleri aramaya yönlendirmiştir. Ülkemizde yaygın olarak üretimi yapılan levrek (*Dicentrarchus labrax*, L. 1758) balıklarının larval dönemlerinde gözlenen hastalık problemleri genellikle antibiotik ve dezenfektanlarla giderilmeye çalışılmaktadır. Hatta, üretimin ilk safhalarında yaklaşık olarak 45. ve 50. günlere kadar antibiyotikle ve dezenfektanlarla iyileştirme larvaları olumsuz yönde etkilemekte, bu yüzden bu tür uygulamalar yapılmamaktadır. Bu günlerden sonra yapılan antibiotik ve dezenfektan uygulamaları da balıkların immün sistemlerini zayıflatarak daha sonraki yaşamlarında hastalıklara karşı dirençlerini düşürmektedir. Ayrıca kullanılan bu ilaçlara karşı, hastalık etkenlerinin direnç kazanması ve bir müddet sonra tedavinin imkansız hale gelmesi kuluçkahanelerde büyük problem haline gelmiştir.

Günümüz kuluçkahanelerinde yoğun kültürü yapılan levrek balıklarında 1.5-2 gr. satış ağırlığına gelene kadar olan yaşama oranı % 20-30 civarlarındadır. Bunun sebepleri arasında larval safhalarda meydana gelen ve balığın türüne özgü bazı etkenler ile yoğun stoklama sonrasında üretim ortamında artış gösteren patojen mikroorganizmalardır. Günümüz kuluçkahanelerinde levrek balıklarının larval safhalarında hipertrofi, hava yutma vb. sebeplerle meydana gelen kayıpların önüne geçilmesi için bazı protokoller mevcut olmakla beraber, patojen mikroorganizmalar (*vibrio*,

mixobacter, flexibacter, pseodomonas vb) sebebiyle meydana gelen ölümlerin önüne geçmek genellikle mümkün olmamaktadır.

Probiotik ürünler, kültür tanklarındaki patojenik bakteri gelişimini kontrol etmek için kullanıldığında antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilir. Antibiyotik içeren ilaçlar faydalı bakteri kolonilerin öldürebilirler, probiotik kullanımı sağlıklı intestinal floranın yenilenmesine ve korunmasına yardımcı olur. Böylelikle balığın immünel sisteminin çökmesini ve bakterilerin antibiyotiklere karşı direnç sağlama problemini ortadan kaldırarak kuluçkahanelerde ve daha sonraki safhalarında antibiyotikle tedavinin etkili olmasını sağlar.

Hayvanlardaki barsak florasını düzenleyen ve canlı bakteriler içeren ürünlere probiotik denir. Bu söz kökenini eski Yunanca'dan alan ve "önce yaşam" anlamına gelen yeni bir kavramdır. Probiotiklerin çeşitli formları binlerce yıldır kullanılırken, bu biliminin önemi son on yılda iyice artmıştır. Günümüzde yararlı mikroorganizmaların, insan ve hayvan barsağında, bulunan hastalık yapıcı mikroorganizmaları baskı altına alıp faaliyetlerini engelleyen, bağışıklık sistemini güçlendirerek insanların ve hayvanların hastalıklara karşı direncini artıran, özellikle yemden yararlanmayı artıran, büyüme hızını yükselten ve yan etkileri olmayan katkı maddeleri olduğu net bir şekilde anlaşılmıştır.

Genel olarak balıkların ve diğ er hayvanların sindirim sistemleri milyarlarca faydalı bakteri ve mayanın barınak yeridir. Probiotikler hayvanların sağlık ve verimliliği için gerekli olan doğal unsurlardır. Canlı ve faydalı milyarlarca probiotik bakteri barsak sıvısının mikroflorasını düzenlemeye yardımcı olur.

Probiotikler deniz balıkları larval yetiştiricilik çalışmalarında birkaç değişik türde denenmiş ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bununla beraber, intensif yetiştiriciliği yapılan değişik türlerde denenmesi tavsiye edilmiştir.

Bu çalışmada levrek balığının larval safhalarındaki kayıpların minimize edilmesinde, larval gelişimin hızlandırılmasında ve üretim kalitesinin artırılmasında probiotik olarak kullanılan ürünlerin etkisi incelenmiştir.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Yoğurt, peynir ve tahıl ezmeleri içinde vücudun bağışıklık sistemine destek verebilecek çok sayıda mikroorganizma bulunur. Birçok bilimsel çalışmayla desteklenen teoriye göre, bağırsaklara yerleşen bu mikroorganizmalar savunma sistemi hücrelerine güç verir. Mide asidine karşı koruma sağlayan probiotik süt asidi bakterileri, incebağırsakta hastalık etkeni mikroorganizmalara karşı koruma duvarı oluştururlar, antikor oluşumunu sağlayarak hastalık etkenine karşı savunma sisteminin gücünü artırır, hastalık etkenlerini bağlayarak zararsız hale getirirler ve bağırsak yumuşak dokusundaki reseptörleri tutarak hastalık etkeninin yerleşmesini engellerler. (Focus, 1999).

50 yıl süresince, probiotik olarak bilinen mikroorganizmalar ile sayısız denemeler yapılmıştır. Uygun probiotik uygulamaları göstermiştir ki probiotik bakteriler intestinal mikrobiyal dengeyi geliştirir (Parker ,1974; Fuller ve 1989) ve gastrointestinal bölgedeki patojen problemleri azaltır (Lloyd ve ark., 1977; Snoeyenbas ve ark., 1978; Pivnick ve ark., 1981; Cole ve Fuller 1984; Goren ve ark. 1984). Günümüze kadar yapılan denemelerde *Lactobacillus spp.* (Murolidhara ve ark., 1977; Pollman ve ark., 1980; Jonsson Speelman 1986), *Saccharomyces spp.*(Burnett ve Neil 1977; Surawicz 1989) ve mix kültürler (Pollman ve ark., 1980; Lessand ve Brisson 1987) gibi birçok probiotik tür kullanılmıştır. Bazı denemelerde kümes hayvanlarında (Alder ve Damassa 1980) ve domuzlarda

(Polman 1980) kontrol gruplarına göre gelişimde yükselme görülmüştür. Bu sonuçlar güven ve ümit verici olup farklı uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır.

İlk başarılı çalışma, *Penaeus monodon* larvalarının üretim suyundan izole edilen bir 'RM-4' neslindedir. İyi yaşama ve gelişim oranı sağlanmıştır. Bakteri *Thalassobacter utilis* (Nogami ve ark.; 1997) olarak tanımlanmıştır. *Penaeus monodon* (Maeda ve Liao, 1992; Nogami ve ark. 1997) ve yüzen ıstakoz (*Portimus trituberculatus*) (Nogami ve Maeda 1992; Maeda ve ark. 1997) larva üretiminin bio kontrolü için kullanılmıştır. Bu bio kontrol tedavisi yaşama oranını artırmış, *V. anguillarum* (Nogami ve Maeda, 1992) ve *Holiphthoros sp. (fungus, lagedinales;* Nogami ve ark.1997) gelişimini baskı altında tutmuştur. *V. alginolyticus*, bir çok kuluçkahanede (Karideslerdeki hastalık patlamalarında) probiotik olarak kullanılmıştır (Austin ve ark.,1995). Bu türün probiotik etkisi araştırılmış ve 3 saat sonra *V. ordalii* hücrelerinin canlılıklarını kaybettikleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda az derecede *V. anguillarum* ve *Aeromonas salmonicida* da inhibe edilmiştir. Atlantik salmonlarının barsaklarında bulunan probiyont en az üç hafta hayatta kalmıştır ve patojenle karşılaştırılan balıkların hayatta kalmasını sağlamıştır.

Ringø ve Watstein (1998) tarafından yürütülen bir denemenin sonuçlarına göre; probiotik bakterilerin, larvaların barsaklarında etkili olarak koloni oluşturabilmeleri için, tank suyuna verildiği gibi, canlı yemle de verilmelidir. Rotiferler ve Artemialar bakterilerle

beslenebilirler. Bu nedenle balık larvalarının canlı besin kaynakları olan bu canlıların, bakteri florasını düzenlemek ve iyi huylu bakterilerin mikrobiyotadaki konsantrasyonlarını artırmak, larval üretim aşamalarında üretim kalitesini ve miktarını artırmada başlıca rol oynar.

2.1. Aquakültür Çalışmalarında Probiotik Uygulaması Yapılan Türler

2.1.1. Kalkan (*Scophthalmus maximus*)

Faydalı etkiye sahip olan bakteriler denizel larva kültürlerinde mikrobiyal problemleri kontrol etmede probiotik etki gösterirler. Kaçınılması gereken bir risk vardır ki; o da probiyont olarak yıllardır kullanılan bu bakterilerin laboratuvar koşullarında nesil özelliklerini değiştirebilmeleridir. Seçilmiş bakteri ilaveleriyle mikrofloranın kontrolünde kullanılan birkaç uygulama bulunmaktadır (Ringø ve ark.,1996). Yeni kuluçkalanmış kalkan balığı larvalarının tank suyuna yüksek sayıda *Vibrio pelegus* eklenmiş ve bu bakterilerin, larvaların barsaklarının büyük bir bölümünde koloni oluşturduğunu bulmuşlardır.

B. toyai türü 1989 yılında Gatesoupe tarafından rotiferlerde (*Branchions plicatilis*) test edilmiştir. Bu tedavinin uygulaması kalkan larvalarındaki gelişimin oranını artırmış fakat ne rotiferlerde, ne de ortamdaki mikrobiota ile ilgili çalışma yapılmamıştır. Rotiferler sporlarla beslendiğinde rotiferlerde normal olarak dominant olan

Vibrionaceae'lerin azaldığı tespit edilmiştir. (*Bacillus* tarafından üretilen antibiyotik maddeler sebebiyle) (Gatesoupe,1993). *Bacillus* kaplı spor uygulaması yapılan yemlerle beslenen kalkan larvalarında 5 günlük deneme yapılmıştır. Bu sürenin azlığı nedeniyle herhangi bir probiyotik etki beklenmemiştir. Buna rağmen bu tedavi *Vibrio spp.* patojenlerine karşı kalkan larvalarının direncini artırmıştır.

Canlı laktik asit bakterileri ile hazırlanan ticari ürünler canlı yem ile kalkan larvalarına verilmiştir. Bu tedavi uygulamalarının, bazıları rotifer üretimini, kalkan ve dil balığı gelişimlerini artırmıştır. (Gatesoupe 1989 ; Gatesoupe 1991).

Yine Gatesoupe (1993) tarafından, *Bacillus IP 583* sporları içeren "Paciflor 9" adlı bir yem ürünü, sayılarak ve karakterize edilerek rotiferlerde ve kalkan larvalarında denenmiştir. Fakat uygulama süresi kısa olduğundan dolayı önemli bir sonuç alınamamıştır. Bunun sebebi *Bacillus* sporlarının, rotiferleri kısa süre içinde (rotifer tarafından 2 saat içinde süzülerek) terk etmeleridir.

2.1.2. Alabalık (*Salmo salar*)

Austin ve ark. (1995) bir probiyont olan *Vibrio alginolyticus*'un salmonlarda *Aeromonas salmonosida*, *V. anguillarum* ve *V. ordalii*'den kaynaklanan hastalıkları azalttığını bulmuştur.

2.1.3. Karides (*Penaeus monodon*)

Rengpipat ve ark., (1998) tarafından yapılan bir çalışmada, 100 günlük bir süreçte, *Bacillus S11* adlı bakteriyi karides yemi

formulasyonuna üç değişik formda verilmiştir:

- a) Canlı hücreler,
- b) Normal tuz solüsyonunda
- c) Lyophilize edilmiş hücreler olarak.

Deney tamamen rasgele alınan örneklerle sürdürülmüştür. 4 uygulama yapılmıştır.

a) Değiştirilmemiş yemlerle beslenen karidesler (kontrol)

b) Canlı *Bacillus 11* hücreleriyle karıştırılmış yemlerle beslenen karidesler

a) NSS'de *Bacillus S11* hücreleriyle karıştırılmış yemlerle beslenen karidesler

b) Lyophilize edilmiş *Bacillus 11* karıştırılmış diyetlerle beslenen karidesler .

Üç besleme uygulamasında da su kalitesi ile ilgili olarak *Bacillus S11* 'in etkisi görülmemiştir. Çözünmüş oksijen (5-6 mg/L), PH (7.9-8.2), temperatur (26-27 °C) ve salinite (20 ml⁻¹) değerleri dengede ve kabul edilebilir sınırlardadır. Bunun gibi amonyum (0-0.5 ml⁻¹), nitrat (0- 2.5 ml⁻¹) ve fosfat (2-3 ml⁻¹)'ında uygun değerlerde olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte birinci hafta süresince; nitrit 2.5 ml⁻¹ 'ya çıkmıştır. Fakat daha sonra azalmış ve sıfıra inmiştir.

100 gün sonra tüm uygulama gruplarından ağırlıklı ortalama alınmış ve $(7,06 \pm 0,48 \text{ g})$ olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir. Probiotik uygulamasındaki karideslerin ortalaması kontrole göre $(3,99 \pm 0,38 \text{ g})$ büyük ölçüde farklılık göstermiştir. Yaşama oranı da tedavi gruplarında $(33,3 \pm 4,4 \%)$, kontrole göre $(15,8 \pm 5,2 \%)$ önemli bulunmuştur ($P>0,05$). Yoğunluk ve suyun berraklığı kanibalizmi önemli derecede artırmış ve yaşama oranını düşürmüştür. Tedavi grubundaki *P. monodonlar*'ın kontrol grubuna göre daha sağlıklı ve aktif olduğu gözlenmiştir. Yine tedavi gruplarında normal ve sağlıklı bir görünüm var iken kontrol gruplarında sağlıklı bir görünüş ve hepatopankreas ve intestinalde deformasyon görülmüştür.

Açıkça *Bacillus S11* ile probiotik uygulamasının *P. monodon*'da yaşama oranını ve gelişimini artırdığı tespit edilmiştir. *Bacillus S11*'in üç değişik formu da benzer sonuçlar vermiştir.

Denemenin 100. gününden sonra karideslerin ortam suyuna 2 kez *Vibrio sp.* verilmiştir. *V. harveyi* ile karşılaştırmadan 10 gün sonra probiotik uygulamalı gruplardaki yaşama oranının (%100), kontrol gruplarına oranla (%26) , çok daha fazla olduğu görülmüştür.

V. harveyi'nin 2. ve yüksek dozundan sonra bile karidesler hayatta kaldığı ve sağlıklı olduğu görülmüştür. Ayrıca tedavi gruplarında herhangi bir patoloji görülmemiştir. Bunlar normal boyut, renk ve formda, buna karşılık kontrol gruplarının barsaklarında şekil bozukluğu ve renklerinin de soluk olduğu gözlenmiştir. Ayrıca yaşama oranı ikinci dozdan sonra azalmaya devam etmiştir. Tedavi

grupları da aynı dozda *V. harveyi D311* ile karşılaştırılmasına rağmen external veya internal bir enfeksiyon oluşmamıştır. *Bacillus S11* kolonizasyonu açık olarak *V. harveyi D311* enfeksiyonlarına karşı mücadelecı bir rol oynamıştır.

Yapılan çalışma, probiontların karideslerde immün sistemi etkilediğine dair sorulara açıktır. Veriler *Bacillus S11*'in mücadelecı ve faydalı olduğunu göstermektedir. Fakat immünite ile ilgili bir ölçüm yapmak mümkün değildir. Bununla beraber karides yemlerine katılan *Bacillus S11*, *P. monodonlar*'ın ölümlerini önemli ölçüde azaltmıştır.

2.1.4. Dil Balığı (*Hippoglossus hippoglossus*)

Dil balığı larvalarıyla yapılan denemede, larvadaki yaşama oranında ve üretim kalitesinde artma tespit edilmiştir. (Skjerma ve Vadstein, basılmayan sonuçlar).

2.1.5. Japon Yılan Balığı (*Anguilla japonica*)

Topraktan izole edilen *Bacillus toyoi* sporları, Japon yılan balıklarında *Edwardsiella spp.* enfeksiyonlarından kaynaklanan ölümleri azaltmıştır (Kozasa, 1986).

2.1.6. Yüzen ıstakoz (*Portunus trituberculatus*)

Thalossobacter utilis (Nogami ve ark.;1997) olarak tanımlanmış bir bakteri, yüzen ıstakoz (*Portunus trituberculatus*) larva üretiminin bio kontrolü için kullanılmıştır (Nogami ve Maeda 1992; Maeda ve ark. 1997). Bu bio kontrol tedavisi yaşama oranını artırmış,

V. anguillarum (Nogami ve Maeda, 1992) ve *Holiphthoros sp.* (*fungus, lagedinales*; Nogami ve ark.1997) gelişimini baskı altında tutmuştur.

2.1.7. Sarı kuyruk (*Seriola dumerili*)

Topraktan izole edilen *Bacillus toyoi* sporları, sarı kuyruk balıklarının gelişim oranını artırmıştır (Kozasa, 1986).

2.1.8. Sazan (*Cyprinus carpio*)

Streptococcus'un ticari ürünleri, İsrail sazanında besin verimliliğini ve gelişimini artırmıştır (Noh ve ark. 1994; Bogut ve ark. 1998). Probiotik ürünler ile beslemeden 14 gün sonra sazanın barsak mikrobiotasında, *Eshershia coli* kalmamıştır. Bu araştırmacılar deneysel bir delil olmaksızın *S. faceium*'un, sazanın sindirim bölgesindeki epitellerde, çok yüksek tutunma kabiliyetinin olduğunu bildirmişlerdir.

Bunlardan başka değişik araştırmacılar da probiotiklerle ilgili araştırmalar yapmış ve probiotiklerin farklı konakçılardaki, farklı patojenlere etkilerini bulmuşlardır. Bunlar Tablo 2.1 de gösterilmiştir.

Probiotik ürünler, akuakültür için çok büyük önem taşımaktadır. Probiotik olarak kullanılan bakterilerin farklı konakçılardaki kalma süreleri Tablo 2.2 de verilmiştir.

Ayrıca, balık ve kabuklu deniz hayvanlarına muhaliflik eden akuatik bakterilerin değişik ortamlarda patojenlere etkileri de farklılık göstermiştir. Bunlar da Tablo 2.3 de verilmiştir

Tablo 2. 1. Probiotiklerin farklı konakçılarda farklı patojenlere etkileri (Gatesoupe, 1999)

PROBİYOTİK	KONAKÇI	PATOJEN	REFERANS
<i>A. media</i>	<i>C. gigas</i>	<i>Vibrio tubiashii</i>	(Gibson ve ark., 1998)
<i>A. haloplanktis</i>	<i>A. purpuratus</i>	" <i>V. anguillarum-related</i> "	(Riquelme ve ark., 1996)
<i>Bacillus sp.</i>	<i>P. monodon</i>	<i>V. harveyi</i>	(Rengpipat ve ark., 1998)
<i>C. divergens</i>	<i>G. morhua</i>	<i>V. anguillarum</i>	(Gildberg ve ark., 1997)
<i>Carnobacterium sp.</i>	<i>S. maximus</i>	<i>Vibrio splendidus</i>	(Gatesoupe, 1994)
<i>L. lactis</i>	<i>B. plicatilis</i>	<i>V. anguillarum</i>	(Shiri Harzevili ve ark., 1998)
<i>P. fluorescens</i>	<i>O. mykiss</i>	<i>V. anguillarum</i>	(Gram ve ark., 1999)
<i>P. fluorescens</i>	<i>S. salar</i>	<i>A. salmonocida</i>	(Smith ve Davey, 1993)
<i>V. alginolyticus</i>	<i>S. salar</i>	<i>A. s., V. an., V. o.</i>	(Austin ve ark., 1995)
<i>V. pelagius</i>	<i>S. maximus</i>	<i>Aeromonas caviae</i>	(Ringo ve Vadstein, 1998)
<i>Vibrio sp.</i>	<i>A. purpuratus</i>	" <i>V. anguillarum-related</i> "	(Riquelme ve ark., 1997)
<i>Vibrio sp.</i>	<i>S. maximus</i>	<i>Vibrio splendidus</i>	(Gatesoupe, 1997)

Tablo 2.2. Probiotik olarak kullanılan bakterilerin farklı konakçılardaki kalma süreleri (Gatesoupe, 1999)

BAKTERİ TÜRÜ	KONAKÇI	KALMA SÜRESİ	REFERANS
<i>Intestinal bacterium</i>	<i>S. maximus</i>	7 gün (15°C)	(Olsson, 1995)
<i>A. media</i>	<i>Crassostrea gigas</i>	2 gün (20°C)	(Gibson ve ark., 1998)
<i>Aeromonas sp.</i>	<i>S. maximus</i>	14 gün (15-20°C)	(Munro ve ark., 1995)
<i>Bacillus sp.</i>	<i>P. monodon</i>	n.d.	(Rengpipat ve ark., 1998)
<i>C. divergens</i>	<i>Gadus morhua</i>	n.d.	(Gildberg ve Mikkelsen, 1998)
<i>C. divergens</i>	<i>G. morhua</i>	9 gün (8°C)	(Strom ve Ringo, 1993)
<i>C. divergens</i>	<i>S. salar</i>	n.d.	(Gildberg ve ark., 1995)
<i>Cornobacterium sp.</i>	<i>Onchohyncus mykiss</i>	4 gün (11°C)	(Jöborn ve ark., 1997)
<i>Cornobacterium sp.</i>	<i>S. maximus</i>	n.d.	(Gatesoupe, 1994)
<i>Lactobacillus sp.</i>	<i>P. olivaceus</i>	n.d.	(Byun ve ark., 1997)
<i>V. alginolyticus</i>	<i>S. salar</i>	21 gün (15°C)	(Austin ve ark., 1994)
<i>Vibrio pelagius</i>	<i>S. maximus</i>	14 gün (17-20°C)	(Ringo ve ark., 1996)
<i>Vibrio sp.</i>	<i>S. maximus</i>	n.d.	(Gatesoupe, 1997)
<i>Debaryomyces hansenii</i>	<i>O. mykiss</i>	30 gün (15°C)	(Andlid ve ark., 1995)
<i>Rhodotorula glutinis</i>	<i>O. mykiss</i>	65 gün (8°C)	(Andlid ve ark., 1995)

Tablo 2.3. Balık ve kabuklu deniz hayvanlarına muhaliflik eden akuatik bakteriler (Gatesoupe, 1999)

Ae.: *Aeromonas*, **Ae.h.:** *Ae. hydrophila*, **Ae.s.:** *Ae. salmonicida*, **Ed.t.:** *Edwardsiella tarda*, **En.s.:** *Enterococcus seriolicida*, **IHNV:** Infectious hematopoietic necrosis virus,

OMV: *Onchorhynchus masou virus*, **Ps.d.:** *Ps. doudoroffii*, **Pa.p.:** *Pasteurella piscicida*,

V.: *Vibrio*, **V.al.:** *V. alginolyticus*, **V.an.:** *V. anguillarum*, **V.o.:** *V. ordalii*, **Y.r.:** *Yersinia ruckeri*

MUHALİF	KAYNAK	PATOJEN TESTİ	REFERANS
Tatlı su bakterileri	Balık barsağı	<i>Aeromonas sp.</i>	(Sugita ve ark., 1996)
Tatlı su bakterileri	Salmonid yumurtası	IHNV	(Kamei ve ark., 1988)
Deniz bakterileri	Omurgasızlar	<i>Vbrio sp.</i>	(Marti ve Martin, 1992)
Deniz bakterileri	Deniz yosunları	Ed.t., Pa.p., Ae. Spp. V. spp., Y.r.	(Depozo ve ark., 1988)
Deniz bakterileri	<i>Scophthalmus maximus</i>	Ae.h., Ae. Salmonicida V.an.	(Westerdahl ve ark., 1991)
Deniz bakterileri	Various	Ae.h., V.an.	(Ivanova ve ark., 1998)
Deniz bakterileri	Various	En.s.: Pa.p.; V.an.; <i>Vibrio vulnificus</i>	(Sugita ve ark., 1996)
Deniz bakterileri	Various	IHNV	(Kamei ve ark., 1987)
Deniz bakterileri	Various	"V. anguillarum-related"	(Riquelme ve ark., 1997)
<i>Aeromonas media</i>	Deniz suyu	Ae.spp., V.spp., Y.r.	(Gibson ve ark., 1998)
<i>Alteromonas haloplanktis</i>	<i>Argopecten purpuratus</i>	Ae.h., V.al., V.an., V.o.	(Riquelme ve ark., 1996)
<i>Alteromonas sp.</i>	<i>Palaemon macrodactylus</i>	<i>Lagenidium callinectes</i>	(Gil-Turnes ve ark., 1989)
<i>Alteromonas sp.</i>	<i>Pecten maximus</i>	Ps.d.Pa.p., <i>Vibrio spp.</i>	(Ruiz ve ark., 1996)
<i>Alteromonas -like</i>	<i>Pen.monodon</i> yumurtası	<i>Vibrio spp.</i>	(Tanasomwang ve ark., 1998)
<i>Bacillus sp.</i>	<i>Callionymus sp.</i>	<i>Vibrio vulnificus</i>	(Sugita ve ark., 1998)
<i>Carnobacterium divergens</i>	<i>Salmo Salar</i>	V.an., <i>V. salmonicida</i>	(Strom, 1988)
<i>Carnobacterium sp.</i>	<i>Salmo Salar</i>	Ae.s., V.an.	(Jöborn ve ark., 1997)
<i>Lactococcus lactis</i>	<i>B. plicatilis</i>	<i>V. anguillarum</i>	(Shiri Harzevili ve ark., 1998)
<i>Lactobacillus sp.</i>	<i>Paralichthys olivaceus</i>	Ae.h., Ed.t., Pa.p., V.an.	(Byun ve ark., 1997)
<i>Pseudoalteromonas undina</i>	Deniz ortamı	IHNV, V.an.	(Maeda ve ark., 1997)
<i>P. fluorescens</i>	<i>Lates niloticus</i>	<i>V. anguillarum</i>	(Gram ve ark., 1999)
<i>P. fluorescens</i>	<i>Salmo trutta</i>	<i>Ae.sp., salmonicida</i>	(Smith ve Davey, 1993)
<i>Roseobacter sp.</i>	<i>Pec.maximus</i>	<i>Ae.sp., Ps.d., Vibrio spp.</i>	(Ruiz-Ponte ve ark., 1998)
<i>T. utilis</i>	<i>Pen.monodon</i>	<i>Halithoros sp.</i>	(Nogami ve ark., 1997)
<i>T. utilis</i>	<i>Pen.monodon</i>	<i>V. anguillarum</i>	(Nogami ve Maeda, 1992)
<i>V. alginolyticus</i>	<i>Pen.monodon</i>	<i>Vibrio harveyi</i>	(Ruanganpan ve ark., 1998)
<i>V. alginolyticus</i>	Kerevit yumurtası	<i>Ae.s., V.an., V.o., Y.r.</i>	(Austin ve ark., 1995)
<i>Vibrio spp.</i>	Deniz ortamı	<i>V. parahaemolyticus</i>	(Nair ve ark., 1985)
<i>Vibrio spp.</i>	Kerevit yumurtası	IHNV, OMV	(Direkbusarakom ve ark., 1998)
<i>Vibrionaceae</i>	<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	<i>Vibrio sp.</i>	(Bergh, 1995)

2.2. Probiotiklere Genel Bakış

2.2.1. Mikroflora Nedir?

Hayvanların ve kuşların sindirim sistemi milyarlarca bakteri, protozoa ve fungilere ev sahipliği yapar. Bunlara mikroflora denir. Hayvanların sağlığı için sağlıklı ve dengeli bir mikroflora esastır. Çünkü bunlar:

1. Selülozu ve sindirilemez maddeleri parçalayarak sindirime yardımcı olur.
2. Vitamin ve minerallerin absorpsiyon ve sentezini sağlarlar.
3. İmmün sistemi düzenlerler.
4. Patojenlerin sebep olduğu, hastalıkların tedavisinde kullanılırlar.

Kültür balıkçılığı ve hayvancılığı, gelişmiş batılı ülkeler ile Avrupa Birliği ülkelerinde, artık antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanılmalarının, insan sağlığı üzerine olumsuz etkilerinin anlaşılmasından sonra birçok ürün yasaklanmıştır. Probiotiklerin benzer işleve sahip olması, ama yan etkilerinin bulunmaması, bu modern ve doğal yem katkı maddelerinin, giderek antibiyotiklerin yerini almasına yol açmıştır. Probiotiklerin insan sağlığı ve sindirim sistemi üzerindeki olumlu etkilerinin anlaşılmasından sonra, yakın geçmişte yoğun çalışmalar başlatılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda probiotiklerin insanlarda; putrefaktif ürünler, toksinler ve kanserojen maddeler çıkaran zararlı ve patojen bakterilerin gelişimini

engelleyerek, kolesterolü ve hipertansiyonu düşürücü, kan kanserini önleyici, bağışıklık sistemini güçlendirici, yaşamsal birçok fonksiyonlarının olduğu bulunmuş, ayrıca kabızlık ve ishali önleme gibi gastrointestinal sistemi rahatlatıcı ve sindirimi artırıcı daha pek çok işlevinin olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Hepsinden öte probiotikler yemden yararlanmayı artırır. Midenin PH'ı çok düşük olduğundan, burada çok az sayıda buldukları halde alt barsak bölümlerine geçildikçe sayıları hızla artar. Kalın barsak ve çekumda çeşit ve sayıları maksimum seviyeye ulaşır. Çoğu bakteri ve mayadan oluşan bu mikroorganizma popülasyonu dengede olduğu zaman, balığın sağlığı düzelir, verimi artar. Probiotiklerin immün sistemin güçlendirilmesi ve yemin ete dönüşümünde çok ciddi yararları vardır. Faydalı mikroorganizmalar (probiotikler), hastalık yapan bakterileri baskı altında tutarak kontrol eder ve böylece bakteriyel enfeksiyonları önlerler. Faydalı bakteriler barsakta yeterli sayıda olmadığı zaman, barsak ekolojik dengesi bozularak sağlık problemleri artar, yemden yararlanma geriler, büyüme durur, kısacası çeşitli hastalık problemleri ortaya çıkar.

19. yüzyılda araştırmacılar yoğurdun sağlık üzerine olumlu etkileri üzerine çalışmaktaydılar. Paris'teki Pastör enstitüsünde çalışan Rus araştırmacı Elie Metchnikoff immunoloji dalında yapmış olduğu çalışmalar sebebiyle 1908 yılında Nobel Tıp ödülünü kazanmıştı. Metchnikoff yoğurta bulunan *Lactobasil* adlı faydalı bakterilerin sindirim sisteminde yaşayan mikroflorayı dengeleyerek bağışıklık sistemini güçlendirdiğine inanmakta idi. Yoğurt yemekle

sindirim sisteminde düzelen mikrobik dengenin sindirimi kolaylaştırdığını ve hastalık yapan patojen mikroorganizmaların gelişimini engellediğini gözlemlemiştir.

Akuatik hayvanlar için probiotik çalışmalarına olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Probiotikler, insan ve diğer karasal canlıların sağlığını geliştiren canlı mikrobiyal besin maddeleri olarak belirlenmiştir. Balıkların ve kabukluların gastrointestinal mikrobiotası sindirim bölgesinden geçen su akışı sebebiyle dış çevreye bağlıdır. Bir çok bakteri hücresi, yiyecek ve sudan gelen sürekli zorunlu mikroplar gibi barsakta kalıcı değildir. Probiotik olarak isimlendirilen bazı ticari ürünler diyetlere katkı maddesi olarak değil, üretim ortamını tedavi etmek amacıyla dizayn edilmiştir.

Karasal ortamdaki probiotik bakteriler ile denizel ortamın biotası farklılık gösterir. Akuatik ortama ait bazı probiotikler şunlardır:

- Vibrionaceae*
- Pseodomonadlar*
- Laktik asit bakterileri*
- Bacillus spp.*
- Mayalar

2.2.2. Probiotikler ve Enzimler

Enzimler ilk defa 1857 yılında fermantasyon olayının canlı maya kültürünün varlığına bağlı olduğunu ortaya koyan Fransız kimyacı Luis Pastör tarafından keşfedilmiştir. Enzimler, maya ve

mantarlar (*Aspergillus*, *Penisillum*, *Trichoderma*) ile bakteriler (*Bacillus*) tarafından üretilen doğal ürünlerdir. Esasen bütün canlı organizmalarda hayatın temeli enzimatik faaliyetler üzerine kurulmuştur. Ancak burada sözünü edeceğimiz enzimler sindirimle ilgili olanlardır.

Enzim preparatlarının yem katkı maddesi olarak kullanılması konusundaki bilimsel çalışmalara 1960 yılında başlanmıştır. Daha sonra 1993 yılında yem sanayinde önem kazanmaları nedeniyle enzimler; Avrupa Birliği Yem Yönetmeliği'ne yem katkı maddesi olarak girmiştir. (European Union - 70 / 524 / EEC)

2.2.3. Probiotiklerin Faydaları

Hayvanların gelişimini artırır: Subkilinik barsak enfeksiyonlarının kontrolünü sağlar ve gelişimi kontrol eden antibiyotiklere benzer bir mekanizma ile çalışır.

Yiyeceklerin faydalarını artırma: Sindirilemeyen maddelerin sindirimini kontrol ederek sindirim işleminin etkinliğini artırır.

Barsak problemlerini azaltma : Sindirim problemlerini ve iştahsızlığı azaltır.

Sağlığı geliştirici etkisi: Direk mücadele yolu ile veya immunal sistemi düzenleyerek enfeksiyon hastalıklara karşı direnci artırır.

Mikrofloranın düzenlenmesi ve yeniden yapılandırılması:

Yavru hayvanların barsak florasını düzenler ve antibiyotik kullanımı sonucunda bozulan mikroflorayı yeniden yapılandırır.

2.2.4. Probiotiklerin Yararlı Olması İçin Gerekli Koşullar

-Probiotik olarak kullanılan bakterilerin toksik olmaması ve hastalık yapmaması gerekir.

-Probiotiklerin yararlı olabilmesi için sindirim sisteminde salgılanan mide ve safra asitleri ile proteolitik ve hidrolitik enzimlere dayanıklı olması gerekir. Bu da probiotiklerin mikroenkapsilasyonu ile sağlanabilir.

-Probiotikler balık barsağında kolayca koloni oluşturabilmelidir.

-Probiotik olarak kullanılacak bakterilerin yem işleme teknolojisine ve mide asidine (sıcaklık, tuzluluk, tuz ve asit toleransı) dayanıklı olması, katkı maddesi olarak kullanılıncaya kadar depolanabilmesi gerekmektedir.

Kısacası konakçılardan sağlığını iyileştirmeleri bakımından, probiotiklerde üç ana özellik aranır;

1-Birçok durumda patojenlere karşı muhaliflik göstermelidir.

2-Bazı iyi huylu probiotiklerle kolonize olabilmeli ve birlikte çalışabilmelidir.

3-Konakçının hastalıklara karşı direncini arttırmalıdır.

2.2.5. Probiotikler Ne Zaman Kullanılır?

-Doğumu takiben: Patojen bakterilere karşı önlem almak ve sağlıklı bir barsak florası oluşturmak için.

-Antibiyotik kullanımından sonra: Antibiyotik kullanımı sonunda yok edilen yararlı mikrofloranın tekrar yapılandırılması ve patojenler tarafından yeniden enfeksiyon oluşumunu önlemek için.

-Barsak problemlerini önlemek ve tedavi etmek için: Patojenik bakterileri baskı altında tutarak sindirim problemlerini ortadan kaldırır.

-Stresin etkisini azaltmak için: Korku, transfer, çevresel değişimler, yem değişiklikleri, yaralanma, aşılama ve ameliyattan sonra.

Probiotiklerin bunların dışında bir çok yararlı etkileri de vardır. Örneğin; nutrientler için adhezyon, barınma veya tutunacak bölgeler için patojenlerle mücadele etme ve immünel sistemin stimülasyonu gibi. Probiotiklerle yapılan çalışmalar çok ümit vericidir. Bununla beraber akuakültürde, araştırmaların geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

2.2.6. Enzimlerin Faydaları

-Yem maddelerinin ME değerini yükseltirler.

-Ekstra canlı ağırlık artışı sağlarlar.

-Lipaz enzimi aracılığıyla yağların sindirimini kolaylaştırarak; safra kesesi, karaciğer ve pankreas üzerindeki yükün hafiflemesini sağlarlar.

-Karbonhidratlardan ve ransitleşen yağ asitlerinden kaynaklanan zararlı maddelerin parçalanmasını sağlarlar.

-Besi süresinin kısalmasını sağlarlar.

2.2.7. Probiotik ve Enzimlerin Birlikte Kullanımı

Probiotikler, büyütme faktörü olarak antibiyotiklerin yerine geçen ve sindirim sisteminde dengeli bir mikroorganizma popülasyonu oluşturan faydalı bakteri ve mayalardır. Enzimler ise bu faydalı bakteri ve mayaların çıkardığı protein yapısındaki biyolojik katalizörlerdir. Başka bir deyişle enzimler, bakteri ve mayaların doğal ürünleridir. Dolayısıyla bunların birlikte kullanımları herhangi bir antagonistik etki oluşturmaz. Aksine birlikte kullanımları hayvanların hastalıklara karşı direncini yükselttiği gibi, sindirim ve emilim olaylarını artırarak, büyümeyi ve yemden yararlanmayı geliştirirler.

2.2.8. Probiotik Bakteriler İle Mikrobiyal Kontrol

Su yenilenmesi düşük ya da olmadığından dolayı (larvaların küçük ve hassas olmasından dolayı su debisi az olur), ortamdaki mikrobiyal problemlerde artış görülür. Bu yüzden bakteri verimliliğini kontrol etmek için antibiyotiklerin profilaktik kullanımı intensif denizel larva kültürlerinde sık kullanılan bir yöntemdir (Gatesoupe,

1989). Bununla beraber bakteriler bu antibiyotiklere karşı kolaylıkla rezistans kazanabilirler ve ortamda antibiyotik rezistansın oluşması büyük bir problem halini alır. Bundan dolayı kültürdeki mikrobiyal koşulların kontrolünün sağlanması için alternatif stratejiler geliştirilmesi gerekmektedir.

Probiotikler, konakçının kullanılabilirliğini kontrol için ilave edilen intestinal bakteriler olarak nitelendirilirler. Bu terim konakçının doğal kolonizasyonunu düzenleyen bakteriler içinde kullanılır. Karides larva kültürlerinde probiotikler bazı haçerilerde birkaç yıl kullanılmıştır ve bakteriyel hastalık patlamasında büyük ölçüde fayda sağladığı tespit edilmiştir (Griffit, 1995).

Probiotik bakteriler reseptörlere yerleşirler ve besin için mücadele ederek detrimental bakterilerin kolonizasyonunu engellerler. Balık patojenlerine karşı antibakteriyel maddeler ürettikleri bildirilmiştir (Floradan, yetişkin ve larvalardan izole edilen bakteriler için) (Dopaza ve ark., 1988).

Larva tanklarındaki suda mikrobiyal maturasyon, ilk safhalarda larval gelişimi ve yaşama oranını artırdığı tespit edilmiştir. Çünkü, ilk safhalarda denizel larvaların florası non-sellektif olarak dominantlık gösterir. Larvalarda probiotik etkinin sağlanması birkaç faktöre bağlı olacaktır. Barsaklarda farklı bakterilerin, farklı işlevleri gösterebilmelerinin sağlanabilmesi için, probiontların hem barsakta kolonize olabilmeleri hem de barsak fonksiyonlarını geliştirebilmeleri

gerekir. Probiyontlar, sağlıklı hayvanlardan izole edilmiş olmalıdır ve larvalara erken safhalarda verilmeye başlanmalıdır. Sağlıklı balıklarda dominant olan bakteri kompleksleri, canlı yemlerle larvalara verilebilir. Canlı yem olarak kullanılan organizmalarda bulunan geniş populasyonlardaki bakterilerden iyice yıkamak suretiyle uzaklaştırılmalıdır.

Denizel balık kùltùrlerinde probiyotik uygulamalarına değişik tùrlerde değişik stratejilere ihtiyaç duyulmaktadır.

2.2.9. Probiyotik Olarak Kullanılan Bazı Ürünler Ve İçerikleri

2.2.9.1. Kurios - Probiotel

Probiotel denizel akuakùltùre özgü nadir bir probiyotiktir. Laktik bakteriler ve nùtrientlerden meydana gelmiştir. Probiotel, canlı yem kùltùrlerinde ve larvalardaki bakteri topluluklarının gelişmesini seçici olarak kontrol eder.

Kurios probiyotel, Kurios s.a.r.l. tarafından Fransa' da üretilmiştir.

Kompozisyon; Probiotel ,

** Deniz suyuna adapte edilmiş, seçilmiş canlı laktik bakterilerden oluşan bir komplekstir. (*Streptococci, lactobacilli*).

** Doğal enzimler (bikisel, bakteriyel)

** Kolay asimile edilmiş amino asitler, iz elementler, mineraller ve şekerler.

Kullanımı

A. Canlı yem besinleri için probiotik ve tamamlayıcıdır. Aşağıdaki safhalarda ve tank suyu ile çalkalayarak sürekli bir kullanım tavsiye edilir.

--- Besleme safhası: 15 mg/lt

--- Zenginleştirme safhası: 8 mg/lt.

Özellikle zooplanktonla besleme periyotlarında, haçerilerdeki denizel larva kültür tanklarında, ani hastalık patlamaları ve patojenik bakteri gelişimini kontrol etmek için

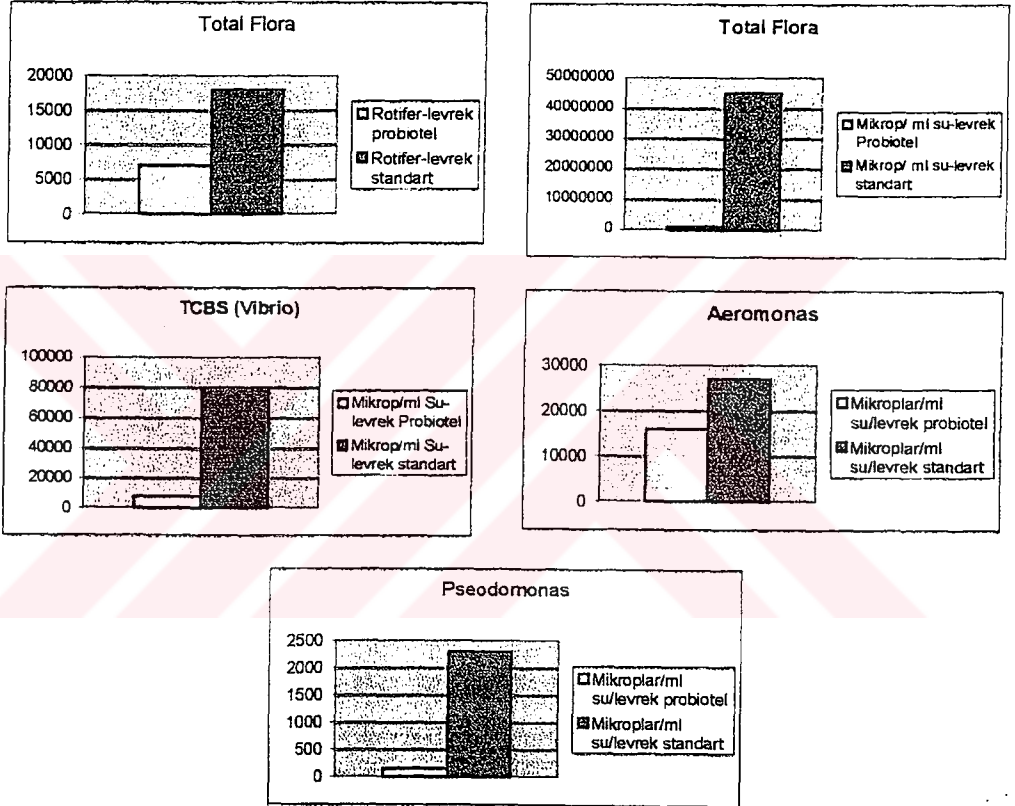
--- Larva kültür tankına: 15 mg/lt

B. Hastalık sebebiyle ölümlerin olduğu durumlarda, *vibriosis* veya *pasteurollosis* probiotel aşağıdaki iyileştirici dozda kullanılmalıdır.

---larva iyileştirici tedavi: 50 mg/lt

Probitel, ilave edilecek olan tankın suyundan (gerek tatlı su, gerekse deniz suyu) alınarak, bir şişede veya mikserde sulandırılır.

Grafik 2. 1. Probiyotel verilmiş rotiferlerle beslenen larvalarda ve üretim suyunda; deney ve kontrol gruplarının bakteriyolojik olarak karşılaştırılması (Kurios ticari broşürü, 2000):



2.2.9.2. Probiofish

İçeriği şu şekildedir (Probiofish ticari broşürü):

Bakteri ve Mayalar:

1. *Enterococcus faecum*
2. *Lactobacillus acidophilus*
3. *Lactobacillus casei*
4. *Lactobacillus plantarum*
5. *Bacillus subtilis*
6. *Bacillus licheniformis*
7. *Aspergillus oryzae*

Enzimler

- 1-Proteaz
- 2- Amilaz
- 3-Sellüaz
- 4-Lipaz
- 5-Pektinaz

2.2.9.3. Multi - Probiotik

Vücuttaki intestinal floranın kontrolünde kullanılan tedavi kitidir. Her kapsül 4 milyar organizma içerir. İçeriği şu şekildedir:

<i>L. acidophilus</i> (DDS-1) TM.....	1150 milyar
<i>L. rhamnosus</i>	1150 milyar
<i>L. rhamnosus</i> (tip B <i>Bifidus</i>).....	775 milyon
<i>S. lactis</i>	275 milyon
<i>Bifido bacterium longum</i>	275 milyon
<i>B. bifidum</i>	275 milyon
<i>S. thermophilus</i>	150 milyon

Bu ürün, temelde FOS (frukto oligo sakkaritler), özel karbonhidratlar, enzimler, NO mayaları, mısır, fasulye, buğday, süt, şeker, koruyucular, tatlandırıcılar ve renklendiricilerden oluşur.

Kullanımlar: Sindirime yardımcı olmak, kollesterolü düzenlemek, doğal anti bakteriler üretmek, akne, psoriasis , eczema, candidiasis, colitis ve alerjileri önlemek için kullanılır.

Etkileri: Laktik asit bakterileri, suda çözünebilir. Anti mutajenik, non-karkinojenik, tatsız proteinler üretir ve alerjik reaksiyonlara neden olmaz.

Bazı laktik asit bakterileri şaşırtıcı sonuçlar göstermiştir. Yakın geçmişte Federal Research For Nutrition'da yapılan bir çalışmada, laktik asit bakterilerininin DNA' nın zarar görmesine karşı koruyucu faktörler sağladığı ve barsak problemleri ile mücadele ederek beslenmeyi geliştirdiği ortaya çıkarılmıştır (*L. acidophilus* ve *B. bacterium*'un her ikisi de pozitif sonuçlar vermiştir.). *L. acidophilus* sindirime yardımcı olan laktoz üretir. *B. bifidum* selülozun fermentasyonunu artırır. Kötü nefes alma, şişme, gaz, mide krampları

gibi semptomların eliminasyonu ile sindirimi geliştiren bu hücreler aynı zamanda laktozun absorbsiyonunu düzenler. Antibiyotik içeren ilaçlar faydalı barsak bakterilerini öldürebilir. Buna karşılık, probiotik ürünler sağlıklı barsak florasını düzenler ve restore eder.

Bifido bacteria: Prensi olarak canlı bakteri içeren bir yem olan herhangi bir probiotik ürünün bazı faydalı etkileri olmasını sağlamak için, sindirim sistemine yerleşmesi ve orada yeterli derecede kalması gerekir. Probiotik kullanımında önemli olan hangi bakterinin kullanılması gerektiğidir.

Streptococcus thermophilus ve Lactobacillus bulgaricus: Bu iki bakteri, sütü yoğurda çeviren bakterilerdir. Yoğurt yiyen bir insan, çok sayıda canlı *L. bulgaricus* ve *S. thermophilus* yemiş olur. İyi bir yoğurdun gramında 107 veya daha fazla bakteri bulunur. (10 milyon) Fakat *B. bacteria* sağlık için faydalı bir bakteri olarak dünyada hızlı bir şekilde önem kazanmaktadır. Şu anda bazı yoğurtlar bu bakterilere ilave olarak *Lactobacillus vulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* içerirler. Bu bakteriler barsaktan geçerken potansiyel kansorejen bakterileri detoxifiye ederler.

Bifido türleri: *B. breve*, *B. infantis*, *B. longum*, *B. adolescentis*

-Vücutta bifido bakterilerin lokalize olduğu bölge kalın barsaktır.

-Bifido bakterileri içeren yiyecekler bazı yoğurtlardır.

Proteinler: Polytectrose, sindirilemeyen dextyrin, galakto oligo sakkaritler, laktoz, kazain fosfo peptit, kazain dodeca peptit, soya protein, lakto suprose.

Mineraller: İzomata oligo sakkaritler, mantitol, palatinose, soya fasülyesi, oligosakkaritler, fosfor, citratmalat olarak kalsiyum, demir, frukto oligosakkaritler.

Lactobacillus: *L. acilophilus* bakterileri normal olarak barsağa yerleşir ve laktik asid üretir. Laktik asid, besin maddelerinin absorpsiyonuna ve sindirimine yardımcı olur.

Streptococcus faecium: Özellikle, sürekli yaşayan mikroorganizmalardır ve laktik asit üretirler. Acı mide asitlerine karşı koyabilirler ve midede çoğalırlar.

2.3. Levrek Balığının Biyolojisi

2.3.1 Levrek (*Dicentrarchus labrax*, L.1758) Balığının Sistematikteki Yeri (FAO,1986)

Phylum	: CHORDATA
Subphylum	: VERTEBRATA
Supclassis	: GNASTHOSTOMATA
Classis	: OSTEİCHTHYES
Supordo	: PERCOİDEİ
Ordo	: PERCIFORMES
Subordo	: PERCOİDEİ
Familia	: Serranidae

Genus	: Dicentrarchus
Species	: labrax (Linneaus, 1758)
Synonym	: Morone labrax (L.1758)
	Labrax lupus (Lacepede, 1802)

Sıcaklık ve tuzluluğa karşı geniş toleranslı olması nedeniyle nehir ağızları ve lagünlerde bulunan levrek balığı, genelde sığ sularda, kıyıya yakın bölgelerde yaşar. Levrek balığının çeşitli ülkelerdeki isimlerinden bazıları şöyledir:

İngiltere	: Sea bass
Almanya	: Seebarch
Fransa	: Bar, loup
Yunanistan	: Lavraki

Besinlerini küçük balık yavruları, teke, karides ve diğer küçük tip canlılar oluşturmaktadır. Dünyada, Kuzey Atlantik ile Akdeniz'e kadar uzanan bu tür, ülkemizde Akdeniz ve Ege Denizi'nde yaygın, Marmara denizinde ise nadiren bulunur. Ayrıca Karadeniz'de de bulunmaktadır. Sonbahar ve kış aylarında kayalık sığ bölgelerde av verimliliği yüksek olabilen levrek balığı; olta, pareketa ve uzatma ağları ile avcılığı yapılabilmektedir.

Ortalama 50 cm. boy, 2-4 kg ağırlığında olan bu tür, maksimum 1 m. boy ve 12 kg ağırlığa kadar büyüyeabilmektedir.

Yumurtlama periyoduna Ege ve Akdeniz'de şubat-nisan ayları arasında 12-13 °C su sıcaklığında ulaşır. Yumurtalar 1150 ± 85

mikron çapında, küresel geçirgen, pelajik, 1-4 adet arasında yağ damlası içermekte olup, Yağ damlaları çapı 375 ± 25 mikrondur. Dişi anaçlar; 200 000-300 000 adet/kg. yumurta verebilmektedirler. Cinsi olgunlaşma, Akdeniz'de erkeklerde 2-3 yaş ve 25-30 cm boyunda, dişilerde 3-5 yaş ve 30-40 cm boyda meydana gelmektedir. Dişiler yumurtlama döneminde yumurtalarını birden bırakıp, erkeklerinde aynı anda sperma bırakması ile döllenme gerçekleşmiş olur. Larvalarda karma yemlerin kullanımı 45-60. günlerden sonra olmaktadır.

2.3.2. Larval Gelişim Evreleri

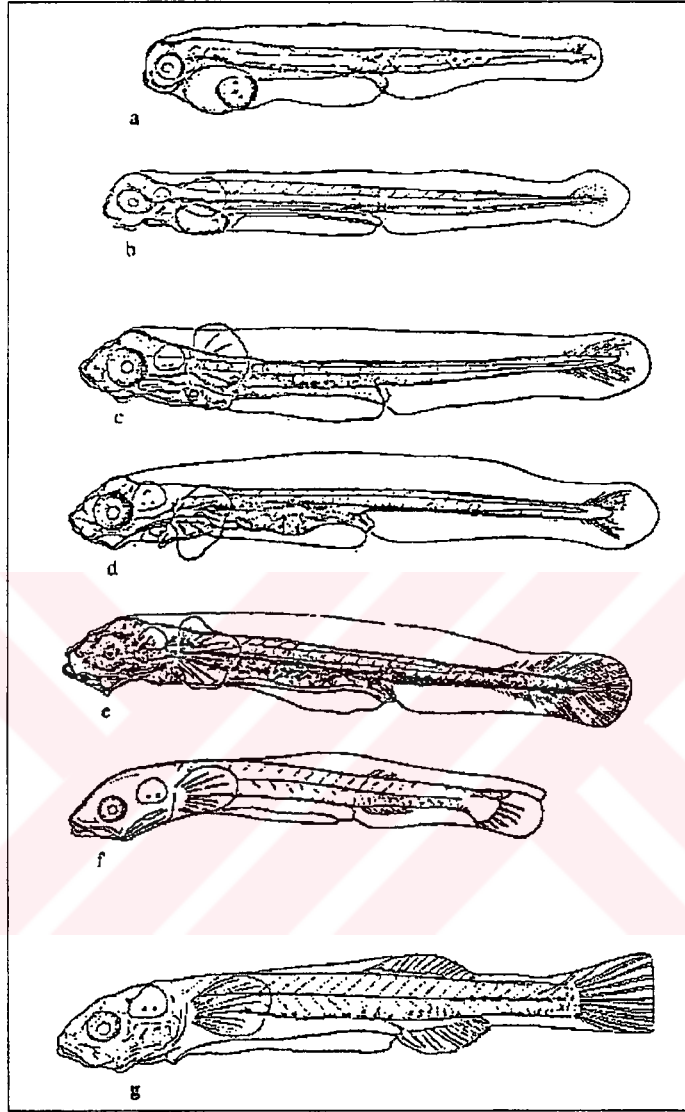
Aşağıda, Ege Denizi'nden temin edilen anaçların 19 ± 1 °C sıcaklıkta 90 günlük süre içerisindeki gelişim süreci ve özellikleri verilmiştir (UÇAL,1985).

Yumurtadan yeni çıkmış prelarvaların boyu ortalama 3.8 mm'dir. Yağ damlasının konumu vitellüs kesesinin posterioründedir. Ağız ve anüs açılmamıştır. Baş vücuda oranla küçük, gözler büyük ve pigmentsizdir. Sindirim sistemi düz bir boru şeklindedir. Denge organı otosistler gözlerin arkasında bulunur. Burun delikleri gelişmemiştir. Larvada tek yüzgeçlerinin yerine başın üstünden başlayarak bütün vücudun medio-dorsali boyunca uzanan kuyruk ucunda medio-ventrale dönen ve vitellüs kesesine kadar devam eden primordial yüzgeç vardır. Bu yüzgeç larvanın alanını genişletip su yüzeyinde kalmasını sağlar. Kuyruk sapına doğru daha yoğun olarak

gözlene pigmentasyon dağılımına göz arkasında ve vitellüste bulunan dağınık pigment hücrelerini tamamlar (Şekil 2.1a).

Larval gelişimin, yani yumurtadan çıkışın 3. gününde ortalama boy 4.4 mm'ye ulaşır. Bu dönemde vitellüs kesesi larva tarafından kısmen tüketildiğinden küçülme gösterir. Pektoral yüzgeç taslak olarak belirmiştir. Anal bölgede pigmentasyon yoğunlaşmıştır.





Şekil 2.1. Levrek Balığı Larval gelişim Evreleri (Uçal, 1985)

Yumurtaların açılmasından 5 gün sonra larvalardaki boy ortalaması 4.6 mm'ye ulaşır. Pektoral yüzgeç gelişimini tamamlarken gözler pigmentlenir. Ağız açılmaya başlamakla beraber bu evrede dışarıdan beslenme başlamamıştır.

7. günde ortalama boy 4.8 mm'dir. Ağız tamamen açılır ve dışarıdan beslenme başlar. Sindirim borusu da buna paralel olarak daha fazla gelişmiştir. Vitellüs kesesi iyice küçülürken pigmentasyon artar (Şekil 2.1b).

12. günde vitellüs kesesi tamamen absorbe edilmiştir. Bununla birlikte yağ damlası halen görülebilmektedir. Ortalama boy 8.0 mm'ye yükselmiştir (Şekil 2.1c).

15. günde ortalama boy 8.8mm'ye yükselirken vücutta artan pigmentasyonla birlikte kaudal yüzgeç ışınları da belirlemeye başlar. Beslenme tamamen dışarıdan olmaktadır (Şekil 2.1d).

20. günde vücut yüzeyinde artan pigmentasyon çıplak gözle bakıldığında siyah bir bant gibi görülmektedir. Gelişen sindirim borusunda alınan besinler ayırt edilebilmektedir. Bu dönemde ortalama olarak boy 10.5 mm'ye ulaşmıştır (Şekil 2.1e).

30. günde yani yumurtadan çıkıştan bir ay geçtikten sonra ortalama boy 12.4 mm olmuştur. Kaudal yüzgecin urostil kısmı bu dönemde şekillenmeye başlar. Pigmentasyon vücut yüzeyini saracak şekilde yoğunlaşmıştır (Şekil 2.1f).

40. günde levrek balığının homoserk düz tipteki kaudal yüzgeci iyice şekillenir. Aynı zamanda dorsal ve anal yüzgeç ışınlarında gözlenebilmektedir. Ortalama boy 13.4 mm'dir (Şekil 2.1g).

50. günden itibaren larvaların şeffaf görünüşü kaybolmaya ve 2. dorsal yüzgeçte belirmeye başlar. Yüzgeçler şekillendikçe primordial yüzgeç kaybolur. Ortalama boy 15.0 mm'ye çıkmıştır.

60. günde her iki dorsal yüzgeç şekillenmiştir. Bu dönemden sonra larval evrelerin bitip gençlik döneminin başladığı kabul edilir. Çünkü balık morfolojik olarak erginin küçük bir modeli şeklindedir. Boy ortalaması 16.8 mm'dir.

70. günde pullar belirmeye başlar. Boy ortalaması 18.7 mm'ye ulaşır.

80. günde gümüşü bir renk kazanmaya başlayan balıklarda gelişme yalnızca boy ve ağırlık artışı ile karakterize edilir. Bu dönemde ortalama boy 22.5 mm'ye yükselmiştir.

Tipik olarak tüm özellikleri ile genç balık haline geldiği kabul edilen 90. günde yani yumurtadan çıkıştan 3 ay sonra boy ortalaması 27 mm'ye yükselmiştir.

2.3.3. Larval Yetiştiricilikteki Ortam Parametreleri

Larval yetiştiriciliğin yapıldığı tanklarda yaşama oranını ve gelişmeyi doğrudan etkileyen, fiziko-kimyasal faktörlerdir. Bu nedenle kontrollü yetiştiriciliğin temel prensibi bu faktörlerin kontrol altında tutulmasıdır. Özellikle su sıcaklığı ve çözülmüş oksijen

miktarının ayarlanması larvalar için hayati önem taşır. Her gün muntazam kontrolü yapılması gereken bu faktörlerin olması gereken parametreleri şu şekildedir:

Su sıcaklığı: 1-10. gün 14-16 °C

10-20. gün 16-19 °C

20-90.gün 18-21 °C

Aydınlatma: Su yüzeyinden 1 m yükseklikten flueresan lambalarla (250 lux şiddetinde)

Su yenilenmesi: 1-30. gün %0-5/gün

30-50. gün %30-50/gün

50-90. gün %100/gün.

Havalandırma: İlk günlerde dağınık şekilde ve yavaş yapılan havalandırma 20. günden sonra orta şiddette yapılmalıdır.

Tuzluluk : ‰ 35-40

pH : 7.5-8.5

Amonyak : 0-0.5 ppm.

Çözünmüş Oksijen : 1-20 gün 5-8 mg/lt

20-90.gün 4-9 mg/lt

2.3.4. Levrek Balığı İçin Besinsel İhtiyaçlar

Genel olarak balıklarda protein ihtiyacı optimal gelişmeyi sağlamak için %30-50 arasında olması gerekir (Luquet ve Karswik, 1981). Levrek balıklarında ise 1-10 g arasındakiler için %60 , 20 g'dan büyükler için %45-50'dir.

Vitamin ihtiyacı, ise aşağıdaki gibidir:

A vitamini;	8000-12000 IU
D vitamini;	1700-2200 IU
E vitamini;	150-300 mg
K vitamini;	8-12 mg
B1 vitamini;	20-30 mg
B2 vitamini;	20-30 mg
B6 vitamini;	20-25 mg
B12 vitamini;	0,1-0,2 mg
Niacin;	100-140 mg
D-Panto Thenik;	50-100 mg
Folic Acid;	4-6 mg
Biotin;	0,8-1 mg
C1;	150- 250 mg
Choline;	600-1000 mg

3. MATERYAL VE METOD

3.1. MATERYAL

3.1.1. Deneme Ortamına İlişkin Özellikler

Çalışma, Aydın'ın Didim ilçesine bağlı Akbük Koyu'ndaki Egemar Su Ürünleri Ltd. Şti. 'de yapılmıştır.

Denemede 30 m. derinlikten sondajla çıkarılan %035 tuzluluktaki kaynak suyu kullanılmıştır.

Deneme, larvaların 45. ve 68. günlerinde toz yeme geçiş esnasında (Sörvaj ünitesi) yapılmıştır.

3.1.1.1.Larva Ünitesine Ait Özellikler:

Larva ünitesinde kum filtresi, biyolojik filtre ve ultra violet lambalardan oluşan kapalı devre sistem kullanılmıştır. Ünite 300 lt'lik inkübasyon (silindir – konik) tankları ve 4 m³'lük larva tankları (silindir – konik) kullanılmıştır.

3.1.1.2.Sörvaj Ünitesine Ait Özellikler:

Sörvaj ünitesinde kum filtresi ve ultra violet lambalardan oluşan açık devre sistem kullanılmıştır. Tank hacimleri 18 m³'tür.

3.1.2. Balık Materyali

Bu çalışma levrek (*Dicentrarchus labrax L. 1758*) larvaları ile yapılmıştır. Yumurtalar İzmir iline bağlı Şakran ilçesinde bulunan bir kuluçkahaneden temin edilmiştir.

3.1.3. Yem Materyali

Canlı Yem:

Canlı yem olarak *Artemia sp.* kullanılmıştır. Kullanılan *Artemia sp.*; Great Salt Lake-ABD orijinli olup, çatlatma ve zenginleştirme işlemleri, işletme bünyesinde bulunan 2 m³'lük polyeşter tanklarda yapılmıştır. RH *Artemia Cysts* olarak adlandırılan bu canlı yeme ait başlıca özellikler:

-Çatlama oranı %90'ın üzerinde

-Hızlı çatlama (18-20 saat sonra hızlı çatlama)

-Eş zamanlı çatlama

- Yumurta sayısı : 260 000 ad./gr

-Çatlama verimi : >220 000 naupliu/gr

- Yumurta çapı : 264 mikron

-Boy : 490 mikron

-En : 180 mikron

-Canlı kütle-birey kuru ağırlığı : 2,78 mikro gram

Tipik Analizler:

-Protein : min. % 50,

-Yağ : min. % 10,

-Karbonhidratlar: max. %15,

-Kül : max. %5,

-Nem : max. %8

Karma Yem:

Larvaların beslenmesinde kullanılan yemler şunlardır:

İNVE 'den ; NRD 2/3 (150-300 mikron)

NRD 2/4 (200-400 mikron)

NRD 3/5 (300-500 mikron)

Kullanılan karma yemlerin besinsel kompozisyonları:

Ham protein	: % 60
Ham yağ	: % 14,5
Ham kül	: %11,5
Nem	: %7
Vitamin A	: 30 000 IU
Vitamin D3	: 2500 IU
Vitamin E	: 400 IU
Vitamin C	: 2000 IU

3.1.4.Probiotik Materyal

Probiotik ürün olarak Probiotel kullanılmıştır.

Probiotel denizel akuakültüre özgü nadir bir probiotiktir. Laktik bakteriler ve nütrientlerden meydana gelmiştir.

Kurios probiotel, Kurios s.a.r.l. tarafından Fransa' da üretilmiştir.

Kompozisyon: Probiotel ,

** Deniz suyuna adapte edilmiş, seçilmiş canlı laktik bakterilerden oluşan bir komplekstir. (*Streptococci, lactobacilli*).

** Doğal enzimler (bitkisel, bakteriyel)

** Kolay asimile edilmiş amino asitler, iz elementler, mineraller ve şekerler.

a) Kimyasal Analiz:

1-Kuru Maddeler: % 46 dan:

-Nitrogen	12,5 %	-Nişasta	67,0 %
-Mineraller	2,5 %	-Çözünebilir şeker	2,6 %
-Esansiyel yağlar	1,9 %	-Organik maddeler	97,0 %
-Weendee selülöz	6,0 %	-Çözünebilir nitrojen maddeler	5,0 %
-Nitrojenik olmayan ekstrat	76,0 %		

2-Organik maddenin sindirilebilirlik katsayısı 85,0 %

Amino asitler (% total N):

-aspartik asit	783	-arginine	133,5
-threonin	686,6	-tryptophane	213,6
-serine	231,4	-lysine	204,7
-proline	1406,2	-phenylalaninne	80,1
-glutamik asit	186,9	-histidine	774,3

-glycine	560,7	-tyrosyne	142,4
-alanine	640,8	-leucine	1103,6
-cycteine	213,6	-isoleucine	486,5
-valine	809,9		
-Methionine	267,0		

3-Mineral, oligoelement ve ağır metallerin dozajları (kuru maddenin mg/kg'ı):

-kalsiyum	800	-bakır	5
-fosfor	4500	-arsenik	<0,05
-mağnezyum	1100	-kurşun	3,5
-demir	60	-cıva	<0,01
-manganez	21	-nitritler	3,5
-çinko	29	-selenyum	<0,25

b) Bakteriyolojik Analizler:

-total laktik flora:	1 milyon bakteri/g
-aspergillus spor/g	yokluk
-küf	<50/g
-basillus antrachis (25 gr da)	negatif
-salmonella (25gr. da)	negatif

-candida albicans/g	yokluk
-anaerobikler 46°/gr	<10
-aflatoksinler B1	<1 mkr g/kg
-koliformlar	<10

3.1.5.Labaratuvar Materyali

Çalışmanın bakteriyolojik analizlerle desteklenmesi için İzmir iline bağlı Urla iskelesinde bulunan E. Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Böl. Balık Hastalıkları Labaratuvarı kullanılmıştır.

3.2.METOD

3.2.1.Deneme Tanklarının Kurulması

Yumurtalar a:1660 g (415 larva/lt), b:1650 g (412 larva lt), (c) 1620 g (405 larva/lt) olmak üzere 3 ayrı tanka konulmuştur.

14 °C su sıcaklığında inkübe edilmiş ve 72 saat sonunda yumurtadan çıkan larvalar 4 m³'lük silindir-konik tanklara alınmıştır. Burada 25. güne kadar getirilen larvalar kovalarla eşit olarak (yaklaşık), farklı 3 tanka bölünmüş ve toplam 6 adet uygulama tankı elde edilmiştir. Burada 45. güne kadar canlı yem (*Artemia salina*) ile beslenen larvalar toz yeme alıştırmak üzere 18 m³'lük sörvaj tanklarına aktarılmıştır.

Probiotel uygulaması, canlı laktik bakterilerin (probiotik bakteriler) biyolojik filtredeki bakteri popülasyonları ile rekabet

edeceği düşünöldüğü için kapalı devre sistemde, yani larva ünitesinde yapılmamıştır.

Sörvaja indirilen larvalara, 46-68. günleri arasında 22 gün süreyle canlı yem (*Artemia sp.*) ile birlikte probiotik (probiotel) uygulaması yapılmıştır. Deneme süresince kanibalizmden kaynaklanan şiddetli ölümler gözlenmiştir. Bu nedenle 60. günde bu balıklar 1.5 mm'lik boylama aleti ile boylanmış ve elek altı, elek üstü ayrı iki tanka konulmuştur.

Uygulama; ürünün (Probiotel) 2 farklı metodla larvalara verilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Böylelikle 3 grup tank oluşturulmuştur. Bunlar:

1. Canlı yemle (*Artemia sp.*); hem ekim tanklarının suyuna, hem de zenginleştirme tanklarının suyuna probiotik katılarak,
2. Canlı yemle (*Artemia sp.*); ekim tanklarının suyuna probiotik katılarak,
3. Kontrol (Probiotiksiz)

Her grup için de iki adet tank hazırlanmıştır. Bunlardan 1.'si A grubu 2.'si B grubu ve 3.'sü de C grubu olarak isimlendirilmiştir.

Deney ve kontrol tanklarına ait özellikler aşağıdaki gibidir:

Deney tankları:

1-Artemia ekim ve zenginleştirme (A grubu) : Artemia ekim tanklarına 15 mg/lt (2 gr artemia / lt su hesabıyla) , zenginleştirme

tanklarının suyuna 8 mg/lt (500 000 artemia nauplii / lt hesabıyla) olacak şekilde probiotel verilmiştir.

2-Artemia ekim (B grubu): Canlı yem olarak larvalara verilen artemiaların ekim tanklarının suyuna 15 mg/lt (2 gr artemia / lt su hesabıyla) olacak şekilde probiotel verilmiştir.

Kontrol tankları:

3-Her hangi bir tedavi uygulaması yapılmamıştır. (C grubu)

3.2.2.Yemleme Tekniği

3.2.2.1 Canlı Yem

Çalışma gruplarındaki larvalara; toz yeme geçiş protokolüne göre deneme süresinin ilk 6 günü, (46. ve 51. günler arası) tank başına 250'şer milyon artemia verilmiş, bunu izleyen 4 gün (52. ve 55. günler arası) 200'er milyon, sonra 7 gün boyunca (56. ve 62. günler arası) 120 milyon, en son olarak da 5 gün boyunca (63. ve 67. günler arası) 80'er milyon artemia verilerek toz yeme geçiş tamamlanmıştır.

Artemialar 19 saat boyunca zenginleştirmeye tabii tutulmuştur. Zenginleştirme ürünü olarak A1 All In One ve D. Continus Selco kullanılmıştır.

Günlük olarak belirlenen canlı yem (*Artemia sp.*); larva tanklarına, bir saatlik aralıklarla yarısının tank suyuna direkt aktarılmasıyla, diğer yarısının ise sürekli yemliklere aktarılmasıyla 15 saatlik zaman dilimine paylaştırılarak verilmiştir.

3.2.2.2.Karma Yem

Günlük karma yem miktarları toz yeme geçiş protokolüne göre hazırlanmış olup deneme süresinin ilk 6 günü, (46. ve 51. günler arası) tank başına 400 gr, bunu izleyen 4 gün (600 gr), sonra 7 gün boyunca (56. ve 62. günler arası) 900 gr, en son olarak da 5 gün boyunca 1400 gr verilmiştir. Bu günden sonra balıklar boylanmış ve canlı ağırlığın %10 olarak hesaplanan yemlerle beslemeye devam edilmiştir. 67. günden sonra da canlı yem kesilmiş ve yalnız karma yemle beslemeye devam edilmiştir.

Balık ağırlığına göre verilen yem boyutları ve oranlara Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 3. 1. Balık ağırlığına göre verilen yem boyutları ve yem oranları

Balık ağırlığı (gr)	Yem boyutu (mikron)	Yem oranı (canlı ağırlığa göre)
0,03-0,1	150-300	%10
0,05-0, 15	200-400	%10
0,1-0,3	300-500	%10

Yemleme otomatik yemliklerle 15 saat /gün olarak yapılmıştır. Ayrıca elle yarım saat arayla yemleme yapılmıştır.

3.2.3.Tartım ve Ölçümler

Denemenin başlangıcından sonuna kadar, ortalama ağırlık ve uzunlukları tespit etmek amacı ile her tanktan düzenli aralıklarla, rastgele olmak üzere 100'er adet örnek alınmıştır. Ortalama ağırlıklar 0,01 mg hassasiyetli bir dijital terazi ile, uzunluklar ise 1 mm. hassasiyetli bir cetvelle tespit edilmiş ve kaydedilmiştir. Deneme sonunda balıkların tartılması suretiyle sayıları tespit edilmiştir. Bu tartımlardan çıkan sonuçlara, deneme süresince ölen balıkların sayıları eklenerek deneme başlangıcındaki balık adetleri bulunmuş ve yaşama oranları tespit edilmiştir. Yaşama oranları arasındaki farklılığın önemi "İki Yüzde Arasındaki Farkın Önemlilik Testi" ile gelişim arasındaki farklılık ANOVA testi ile saptanmıştır.

3.2.4.Ortam Temizliği

Sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa sifon yapılmış ve ölü miktarları kaydedilmiştir.

3.2.5.Su Kalitesi Analizleri

Oksijenler oksimetre ile 4 saat ara ile ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

Sıcaklık, dijital bir termometre ile, tuzluluk; refraktometre ile pH; dijital bir pH metre ile ve amonyak ve nitrit ; dijital bir amonyak metre ile günlük olarak ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

3.2.6. Labarotuar Analizleri

1. Numune TSA'ya ekilmiştir. (total bakteri sayımı amacı ile)

Denemenin 15. gününde, deney ve kontrol tanklarından alınan su örnekleri otoklavda (110 °C'de 1 saat) sterilize edilmiş 1 lt'lik cam şişe içerisine konularak ve ağzı folyo ile kapatıldıktan sonra, etrafi buzlarla kaplanmış bir kova ile laboratuara götürülmüştür. Burada TSA' ya (triptic soy agar) ve TCBS'ye (Tiyosülfat citrate bile salt) ekimler yapılarak total bakteri ve *Vibrio sp.* analizleri yapılmıştır

Laboratuar örneği Artemia zenginleştirme ve ekiminde probiotik uygulaması yapılan grubun suyu ile kontrol grubunun suyundan alınmıştır.

2. Numune T.C.B.S'ye (Tiyosulphat citrat bile salt) Ekilmiştir. (*Vibrio sp.* sayımı için)

Hem su hem de, balık örneği alınmıştır. Nakil ilk örnekte yapılan biçimde gerçekleştirilmiştir.

Denemenin 22. gününde, yine aynı koşullarda su ve balık örnekleri alınarak labaratuvara götürülmüş ve total bakteri ve *Vibrio sp.* analizleri yapılmıştır.

4.BULGULAR

4.1.Ortam Faktörleri

Denemede kullanılan su ortamına ait parametreler fiziksel ve kimyasal olmak üzere iki şekilde ele alınmıştır. Kullanılan suyun; sıcaklık, çözünmüş oksijen miktarı, debisi ve ışıklandırma özellikleri fiziksel faktörler adı altında, tuzluluk, pH, nitrit ve amonyum da kimyasal faktörler adı altında incelenmiştir.

4.1.1. Fiziksel Faktörler

Sıcaklık: Kullanılan suyun sıcaklık değerleri, kaynak suyu olduğu için, deneme boyunca sabit kalmıştır. Bütün uygulama tanklarındaki sıcaklık değerlerinin ortalaması, açık devre sistem olduğundan ve aynı kaynak kullanıldığından; $21\pm 0,5$ olarak ölçülmüştür.

Çözülmüş Oksijen Miktarı: Önemli parametrelerden birisi olup, larva ve juvenil dönemde optimal değer 6 mg/Lt., letal doz ise 3 mg/Lt. ve daha aşağı rakamlardır. Uygulamada, stoklama koşulları yoğun olduğundan oksijen taşları yardımı ile suyun oksijenlendirilmesi sağlanmıştır. Her grup için ayrı olarak oksijenler ölçülmüş ve 6,9 ile- 9,8 arasında değişmiş olup, ortalama değerler; (A) grubu için 7,6-7,9 mg/Lt., (B) grubu için 7,7-7,8 mg/Lt. ve (C) grubu için de 7,7-7,9 mg/Lt olarak bulunmuştur.

Debi: Su debisi ; denemede kullanılan balıkların yoğunluğuna, büyüklüğüne ve tankların kapasitesine ayarlanmış olup; Bütün

Çalışma tanklarında, 46. günden itibaren, 5 gün boyunca % 20 su yenilenmesi, bunu izleyen 5 gün süresince % 25 su yenilenmesi ve daha sonra % 30 su yenilenmesi sağlanarak çalışma srdrlmştir.

Işıklandırma: Flourasan lambalar kullanılmış ve tank yüzeylerinde 400 lx işık şiddeti llmştir. Işıklandırma süresi 16 saat olarak; 8:00 ve 24:00 saatleri arasında uygulama srdrlmştir.

4.1.2. Kimyasal Faktörler

Tuzluluk: Yapılan bir çalışmada yüksek tuzlulukta beslenen balıklarda gelişme ve yemden yararlanmanın düşük olduğu, en iyi gelişme ve büyümenin %26 tuzlulukta olduğu bildirilmiştir. Katavice ve Barnabae de, levrek larvalarının 10. günden sonraki dönemleri için büyümeye ve gelişmeye en uygun tuzluluğun %26 olduğunu bildirirler.

Kullanılan suyun tuzluluğu bütün deneme tanklarında, çalışma süresince, %25 olarak llmştir.

pH: Levrekler; nötre yakın değerlerdeki az alkali sularda hayatlarını devam ettirebilmektedirler. pH değerine bağlı olarak bu çalışmada ölüm vakaları olmamıştır. pH değerleri deneme süresince fazla farklılık göstermemiş olup, bütün gruplarda; min. 7,5 ve max. 7,9 olarak bulunmuştur. Giriş suyunun değerleri de, bu değerlerin paralelindedir.

Nitrit: Bütün alışma gruplarında, nitrite ilişkin ortalama: 0,013 mg/lt., min.:0,005 mg/lt., max.: 0,019 mg/lt. olarak bulunup alt ve üst

letal dozlarının arasında yer almış ve larvalar üzerine olumsuz değerlere rastlanmamıştır.

Amonyum: Amonyum miktarları beslenmeye bağlı olarak akşam saatlerinde artış göstermiştir. Bu nedenle bütün ölçümler akşam saatlerinde amonyum miktarının max. değere ulaştığı zamanlarda yapılmıştır. Buna göre, çalışmanın ilk haftasında karma yemin az miktarda kullanılmasından dolayı amonyum miktarı fazla olmamak kaydıyla, 0,04 mg/lt olarak bulunmuş, 2. haftasında bu değer 0,06 mg/lt.ye çıkmış ve 3. hafta 0,068 olarak bulunmuştur. Bu değerler balığın büyümesi ile ve karma yem tüketiminin artması ile paralel olarak yükselmiştir. Bu değerlerin letal değerlere ulaşmaması için de su yenilenmesi artırılmıştır.

4.2. Besleme Gruplarında Elde Edilen Gelişme Sonuçları ve Yaşama Oranları

Ortalama Ağırlıklar:

Denemenin 15. günü (larvaların 60. yaşı) sonucunda ölçülen değerler aşağıdaki gibidir :

A1: $0,105 \pm 0,01$; A2: $0,095 \pm 0,01$ g

B1: $0,094 \pm 0,01$; B2: $0,086 \pm 0,01$ g

C1: $0,073 \pm 0,01$; C2: $0,075 \pm 0,01$ g

Bu sonuçlara göre; çalışma gruplarının ort. ağırlıkları şu şekildedir.

A grubu : $0,1 \pm 0,01$ g

B grubu : $0,09 \pm 0,01$ g

C grubu : $0,074 \pm 0,01$ g

Deney süresince deney ve kontrol gruplarının günlere göre gelişim bulguları Grafik 4.1., Grafik 4.2. ve Grafik 4.3.'te gösterilmiştir.

Beslenme gruplarından elde edilen gelişim sonuçlarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar Grafik 4.4., Grafik 4.5. ve Grafik 4.6.'da gösterilmiştir.

Deney süresince deney ve kontrol gruplarının günlere göre ağırlık artışları Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4. 1. Deney ve kontrol gruplarındaki ortalama larva ağırlıklarının karşılaştırılması

A: Artemia ekim ve zenginleştirme **B:** Artemia ekim **C:** Kontrol

Ölçümler	A (gr)	B (gr)	C (gr)
1. gün	$0,017 \pm 0,01$	$0,018 \pm 0,01$	$0,017 \pm 0,01$
6. gün	$0,038 \pm 0,01$	$0,035 \pm 0,01$	$0,032 \pm 0,01$
11. gün	$0,07 \pm 0,01$	$0,07 \pm 0,01$	$0,06 \pm 0,01$
15. gün	$0,1 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,01$	$0,074 \pm 0,01$

Larva uzunlukları

Denemenin 15. günü (larvaların 60. yaşı) sonucunda ölçülen değerler aşağıdaki gibidir:

A1: $2,1 \pm 0,02$ cm ; A2: $2,1 \pm 0,02$ cm ;

B1: $2,0 \pm 0,02$ cm ; B2: $0,2 \pm 0,02$ cm

C1: $1,9 \pm 0,02$ cm ; C2: $1,9 \pm 0,02$ cm

Bu sonuçlara göre; çalışma gruplarının ort. uzunlukları şu şekildedir.

A grubu : $2,1 \pm 0,02$

B grubu : $2,0 \pm 0,02$

C grubu : $1,9 \pm 0,02$

Deney süresince deney ve kontrol gruplarının günlere göre uzunluk artışları Tablo. 4.2’de verilmiştir

Tablo 4. 2 Deney ve kontrol gruplarındaki ortalama larva uzunluklarının karşılaştırılması

A: Artemia ekim ve zenginleştirme **B:** Artemia ekim **C:** Kontrol

Ölçümler	A (cm)	B (cm)	C (cm)
1. gün	$1,3 \pm 0,02$	$1,3 \pm 0,02$	$1,3 \pm 0,02$
6. gün	$1,6 \pm 0,02$	$1,6 \pm 0,02$	$1,5 \pm 0,02$
11. gün	$2,0 \pm 0,02$	$1,9 \pm 0,02$	$1,8 \pm 0,02$
15. gün	$2,1 \pm 0,02$	$2,0 \pm 0,02$	$1,9 \pm 0,02$

Larva boyları arasındaki farklılık gruplar içinde ve gruplar arasında önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Yaşama oranı:

Deney tankından denemenin 15. günü yapılan tartımlar sonucunda elde edilen değerler aşağıdaki gibidir :

A1 : 205.000 adet ; A2 : 215.000 adet

B1 : 195.000 adet ; B2 : 205.000 adet

C1 : 208.000 adet ; C2 : 212.000 adet

Deneme süresince ölen balık sayıları şu şekilde bulunmuştur:

A1: 87 410 adet ; A2: 89 820

B1: 94130 adet ; B2: 92110 adet

C1: 114985 adet ; C2: 118 975 adet

Buna göre yaşama oranı aşağıdaki gibidir :

A1 : %77,214 ; A2 : %75,212

B2 : %69,232 ; B2 : %67,230

C3 : %63,419 ; C3 : %65,415

Gruplara göre yaşama oranı da şu şekilde bulunmuştur :

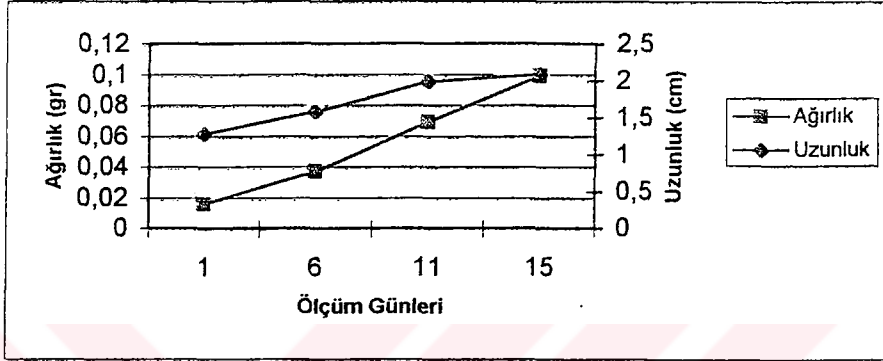
A grubu : % 76,213

B grubu : % 68,231

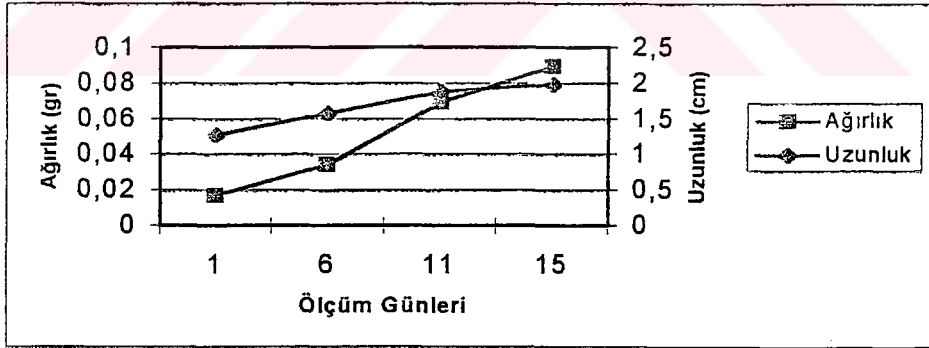
C grubu : % 64,417

Grupların kendi içindeki ve birbirleri arasındaki yaşama oranlarının farklılığı önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$)

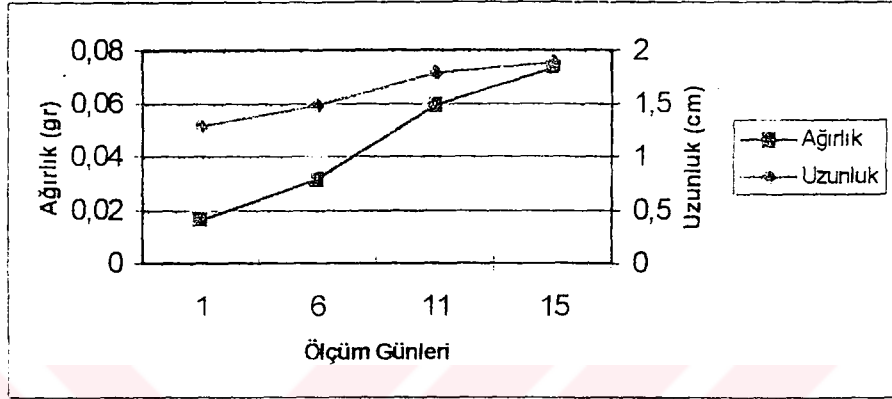
Grafik 4.1. Artemia zenginleştirme ve ekim (A grubu) uygulamasındaki ağırlık-uzunluk ilişkisi



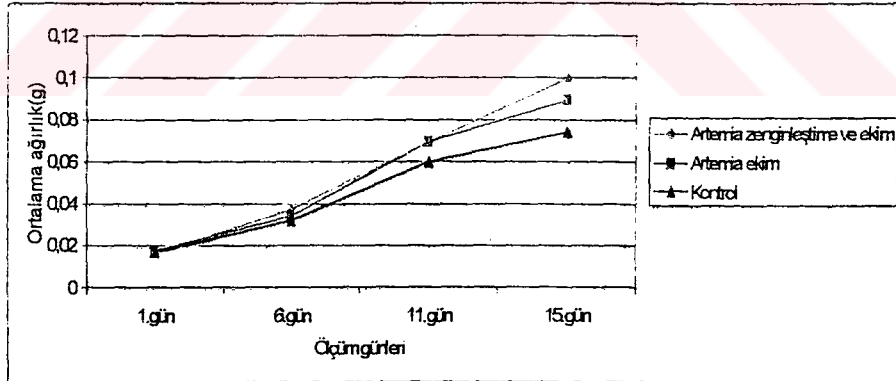
Grafik 4.2. Artemia ekim (B grubu) uygulamasındaki ağırlık-uzunluk ilişkisi



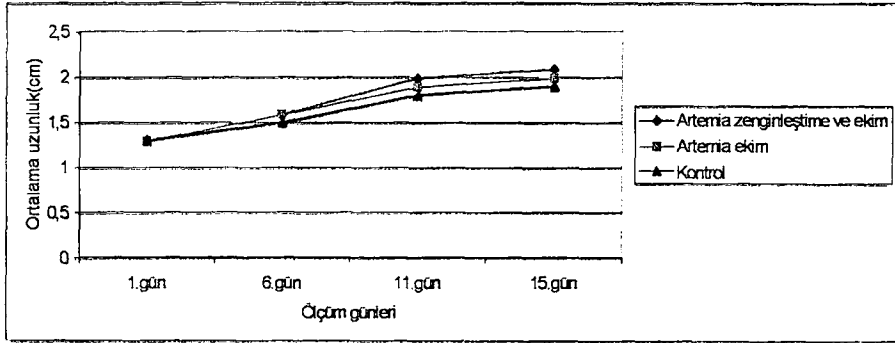
Grafik 4.3. Kontrol (C) grubundaki ağırlık-uzunluk ilişkisi



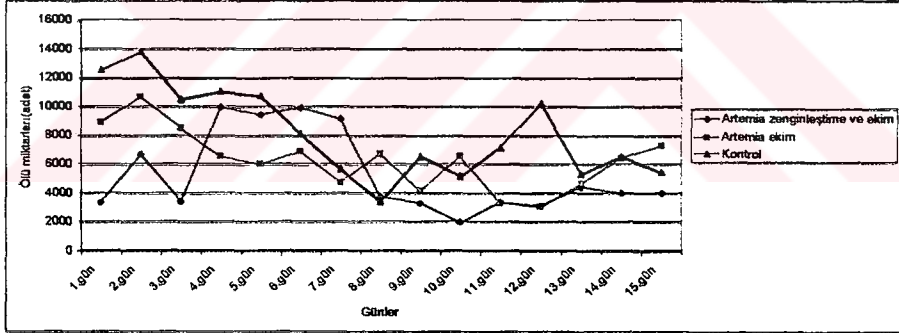
Grafik 4. 4. Deney ve kontrol gruplarındaki ortalama ağırlıkların karşılaştırılması



Grafik 4. 5. Deney ve kontrol gruplarındaki ortalama uzunlukların karşılaştırılması



Grafik 4. 6. Deney ve kontrol gruplarındaki ölü miktarlarının karşılaştırılması



4.3. Probiotik Uygulaması Laboratuvar Bulguları

1.Numune

Deney Grubu: B grubundan rastgele alınan bu numunedeki bulunan sonuçlara göre ; Proteus ürememiştir. Çok fazla miktarda bakteri tespit edilmiş, bu nedenle sayım yapılamamıştır. Bu bakterilerin probiotik bakteri olma ihtimali yüksektir.

Kontrol Grubu: Proteus üremesi olduğundan bakteri sayımı yapılamamıştır. Deney tankından alınan numuneye göre çok daha az bakteri görülmüştür.

Her iki numunede de patojen mikroorganizma gözlenmemiştir.

2.Numune Vibrio sp; kontrol tankında az, deney tankında ise hiç yoktur.

Patojen bir mikroorganizma görülmemiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Levrek balığı eurohalin bir tür olmakla beraber, optimum tuzluluk değerleri yumurtalı dönemde %035, diğer dönemlerde ise %020-30 arasındadır. Yapılan bir çalışmada yüksek tuzlulukta beslenen balıklarda gelişme ve yemden yararlanmanın düşük olduğu, en iyi gelişme ve büyümenin %026 tuzlulukta olduğu bildirilmiştir. KATAVİC VE BARNABAE de, levrek larvalarının 10. günden sonraki dönemleri için büyümeye ve gelişmeye en uygun tuzluluğun %026 olduğunu bildirirler.

Kullanılan suyun tuzluluğu bütün deneme tanklarında, çalışma süresince, %025 olarak ölçülmüştür. Bu da diğer çalışmalardaki tuzluluk değerleriyle paralellik göstermektedir.

PH, levrekler, nötre yakın değerlerdeki az alkali sularda hayatlarını devam ettirebilmektedirler. pH değerine bağlı olarak bu çalışmada ölüm vakaları olmamıştır. pH değerleri deneme süresince fazla farklılık göstermemiş olup, bütün gruplarda; minimum 7,5 ve maksimum 7,9 olarak bulunmuştur. Giriş suyunun değerleri de, bu değerlerin paralelindedir.

Nitrit ve amonyum değerleri Fransa'daki IFREMER kuruluşunun besleme ekibi tarafından; nitrit için: min: 0,008mg/lt., ort: 0,012 mg/lt., max: 0,020 mg/lt., amonyum için ise min: 0,05 mg/lt, ort: 0,012 mg/lt., max: 0,5 mg/lt. olarak bildirilmiştir. HOŞSUCU ve arkadaşları (1990) ise, nitrit için ort: 0,068 mg/lt. ve amonyum için ort: 0,058 mg/lt. değerlerini bulmuşlardır.

Bu çalışmadaki bütün gruplarda, nitrite ilişkin ortalama: 0,013 mg/lt., min: 0,005 mg/lt., max.: 0,019 mg/lt. olarak bulunup, alt ve üst letal dozlarının arasında yer almış, ve larvalar üzerine olumsuz değerlere rastlanmamıştır.

Amonyum miktarı; çalışmanın 1. haftasında fazla olmamak kaydıyla, 0,04 mg/lt olarak bulunmuş, 2. haftasında bu değer 0,06 mg/lt'ye çıkmış ve 3. hafta 0,068 olarak bulunmuştur. Bu miktarlarda diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Diğer ortam faktörlerinden olan bulanıklık ve stres durumları, larvalar için olumsuz bir etkiye ulaşmamışlardır.

Değişik türlerde, değişik araştırmacıların yaptığı farklı probiotik uygulamaları bulunmaktadır. Bu çalışmada da, daha önce üzerinde çalışılmamış olan levrek balığı larvalarında Probiotel adlı ürün kullanılmıştır.

Karides larvalarında, Rengpipat, Phianphak, Piyatiratitivorakul ve Manesveta (1998) tarafından yapılan ve 100 gün süren bir probiotik uygulamasından sonra deney gruplarının $7,06 \pm 0,48$ g ağırlığa ulaştığını bulmuşlardır. Probiotel uygulamasındaki karideslerin ortalaması kontrole göre ($3,99 \pm 0,38$ g:) büyük ölçüde farklılık gösterdiğini ve yaşama oranının da tedavi gruplarında ($33.3 \pm 4.4\%$), kontrole göre ($15.8 \pm 5.2 \%$) önemli derecede daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca stok yoğunluğu ve suyun berraklığının kanibalizmi önemli derecede artırdığını ve yaşama oranının düşmesinde temel etkenin kanibalizm olduğunu bildirmişlerdir.

Canlı laktik asit bakterileri ile hazırlanan ticari ürünler canlı yem ile kalkan larvalarına verilmiştir. Bu tedavi uygulamalarının, rotifer üretimini, kalkan ve dil balığı gelişimlerini artırdığı bildirilmiştir. (Gatesoupe 1989 ; Gatesoupe 1991).

Bu çalışmada da; deney tanklarında, kontrol tanklarına oranla ağırlıkça fark görülmüştür. Artemia zenginleştirme ve ekim tanklarına probiotik katılarak beslenen larvalar (A grubu) 60. gün (denemenin 15. günü) sonunda diğer uygulamalara nazaran, ortalama ağırlıklarının daha fazla ($0,1 \pm 0,01$ g) olduğu görülmüştür. Bunun deney tankı (B grubu.: artemia ekim) ($0,09 \pm 0,01$ g) izlemektedir. Kontrol grubundan (C grubu) alınan numunelerin ortalama ağırlıkları ($0,074 \pm 0,01$ g) ise deney guruplarına göre daha azdır

Şimdiye kadar olan probiotik uygulamalarındaki bulgularla benzerlik gösteren bu çalışma levrek balığı larvalarında canlı ağırlık artışını artırmıştır.

Bununla beraber denemenin 15. gününden sonra ortalama uzunluk değerleri,

A grubunda (artemia ekim ve zenginleştirme) : $2,1 \pm 0,02$ cm; B grubunda (artemia ekim): $2,0 \pm 0,02$ cm ; C grubunda (kontrol): $1,9 \text{ cm} \pm 0,02$ cm) deney ve kontrol tanklarında farklılık göstermiştir.

Ölü miktarları çok değişik varyasyonlar göstermiştir. Gruplara göre yaşama oranı da şu şekilde bulunmuştur :

A grubu : % $76,213 \pm$ % 4.6

B grubu : % 68,231 ± % 5.1

C grubu : % 64,417 ± % 4.9

Şimdiye kadar olan probiotik uygulamalarındaki bulgularla benzerlik gösteren bu çalışma levrek balığı larvalarında az da olsa yaşama oranını artırmıştır. Grupların kendi içindeki ve birbirleri arasındaki yaşama oranlarının farklılığı önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Ancak yetiştiricilik ekonomisi bakımından % 12'lik fark önemlidir. Ayrıca görülüyor ki probiotik ürünün hem artemia zenginleştirme hem de ekiminde verilerek uygulanması, yalnız ekiminde verilen gruba göre daha iyi sonuçlar vermiştir.

Diyebiliriz ki uygulama süresinin ve ürünün canlı yeme verilmiş şeklinin artırılması larval gelişimi ve yaşama oranını önemli derecede artırabilir.

Bakteriyolojik analizlerden elde edilen sonuçlarda, değişik türlerde yapılan çalışmalarla paralellik göstermiştir. Özellikle ürünün *Vibrio sp.* türlerini azalttığı tespit edilmiştir. Bu da erken safhalarda henüz savunma sistemleri gelişmemiş olan larvaların gelişimini engeleyici bir faktör olduğundan deney gruplarında büyüme daha hızlı olmuştur.

Denizel larvalar için intensif kültür koşullarında zayıf gelişim ve yoğun ölümlerle sonuçlanan mikrobiyal problemlerle sık sık karşılaşmaktadır ve bu yüzden ortamsal ve larval faktörlerin geliştirilmesi için yeni tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır. Denizel larvalarda faydalı ve koruyucu mikroflora, probiotiklerle ve mikrobiyal

bakımdan doymuş su kullanımı ile sağlanabilir. Probiotikler larval üretimin ilk safhalarında kullanıldıkları zaman denizel balıklarda hızlı gelişme ve yüksek yaşama oranı sağlanmıştır. Aynı zamanda probiotik bakteriler barsak florasında patojenlere karşı koruyucu bir etki göstermişlerdir. Probiotik bakteriler direkt olarak üretim suyuna veya canlı yeme katılarak verilebilmektedir. (Örneğin; Rotifer ve Artemia gibi). Konakçıda probiotik etki gösteren bakterilerin identifikasyonu ile, larva barsağındaki bakteri sayısı gelişimini ve kolonizasyonunun kontrolünün geliştirilmesi için bu gibi tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır.

Denizel balık larvalarında, kuluçka aşamasında henüz spesifik savunma (immün) sistemleri olmadığından, ilk safhalarda non-spesifik defans çok önemlidir. Ve gelecekte, denizel larva üretiminde non-spesifik immün defansın stimülasyonu için teknikler önemli hale gelebilir.

İntensif denizel balık kültürlerinde larval mortalite yüksek kalitedeki juvenillerin düzenli üretimi için temel bir sınırlamadır.

KAYNAKLAR

- Alder, H.E., Damassa, A.J.**, 1980. Effects of ingested *Lactobacilli* on *Salmonella infantis* and *Escherichia coli* and on intestinal microflora, pasted vent and chick growt. Avian Diseases 24,868-878.
- Andlid. T.,Vazquez-Jaurez, R., Gustafsson, I.**, 1995. Yeast colonizig the intestine of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) and turbot (*Scoptalmus maximus*). Microb. Ecol. 30, 321-334.
- Austin, B.**, 1998. Biotechnology and diagnosis and control of fish pathogens. J. Mar. Biotechnol. 6, 1-2.
- Austin, B., Stuckey, Lf., Rovertson, P.A.W., Effendi, I., Griffith, D.W.R.**, 1995. A. Probiotic strain of *Vibrio anguillarum* and *Vibrio ordali*. J. Fish Dis. 18, 93-96.
- Benli, H., A., UÇAL, O.**, 1990. Deniz Canlı Kaynakları Yetiştirme Teknikleri. T.C. Tarım Orman Ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Bodrum Seri A, Yayın No.3 105 s.
- Bergh. Ø.**, 1995. Bacteria Associated with early life stages of Halibut, *Hippoglossus hippoglossus* L., inhibit growt of a pathogenik *Vibrio sp.* J. Fish Dis. 18, 31-40

KAYNAKLAR (devam)

- Bogut. I., Milakoviç, Z., Bukviç, Z., Brkiç, S., Zimmer. R.,** 19
Influence of Probiotic (*Streptococcus faecium* M74) on
growth and content of intestinal microflora in carp
(*Cyprinus carpio*). Czeç J. Anim. Sci. 43, 231-235
- Brock. T.D.,** 1974. Biology of Microorganisms, 2nd edn., Prentice-
Hall, Englewood Cliffs, NJ, 852 pp.
- Burnett, G.S., Neil, E.L.,** 1977. A note effect of probioticum feed
addive on the live-weight gain, feed conversion and carcass
quality of bacon pig. Anim. Prod. 25,95-98.
- Byun. J.W., Park, S.C., Benno. Y., Oh, T.K.,** 1997. Probiotic effect
of *Lactobacillus* sp. DS-12 in Flounder (*Paralichthys*
olivaceus) J. Gen. Appl. Microbiol. 43, 305-308
- Cole, C.E., Fuller, R.,** 1984. A note effect of host specific fermented
milk on the coliform population of the neonatal rat gut. J.
Appl. Bacteriol. 56, 495-498
- Diler, İ.,** 1991. Levrek balıklarında canlı yemden kuru yeme geçiş ve
gelişme üzerine etkileri. E.Ü.Fen Bilimleri Ens.Yüksek
Lisans Tezi, Bornova-İzmir.
- Direkbusarakom, S., Yoshimizu, M., Ezura, Y., Ruangpan, L.,
Danayadol, Y.,** 1998. *Vibrio* spp., the dominant flora in
shrimp hatchery against some fish pathogenic viruses. J.
Mar. Biotechnol. 6, 266-267.

KAYNAKLAR (devam)

- Dopazo, C.P., Lemos, M.L., Lodeiros, C., Bolinches, J., Barja, J.I., Toranzo, A.E.,** 1988. Inhibitory activity of antibiotic – producing marine bacteria against fish pathogens. *J. Appl. Bacteriol.* 65, 97-101.
- Focus,** 1999. Bakterilerin zaferi. Yıl :5 Sayı:7 Sayfa:19. focus@dmg.com.tr.
- Fuller. R.,** 1989. Probiotics in man and animals. *J. Apply. Bacteriol* 66, 365-378.
- Gatesoupe. F.J.,** 1989. Further advances in the nutritional and antibacterial treatments of rotifers as food for turbot larvae, *Scophthalmus maximus*. L. In: De pauw N. Jaspers, E., Ackefors, H., Wilkins, N. (Eds.). *Aquaculture – A Biotechnology in Progress*. European Aquaculture Society, Bredene, Belgium, pp. 721-730
- Gatesoupe, F.J.,** 1991. The effect of three strains of lactic bacteria on the production rate of rotifers, *Brachionus plicatilis*, and their dietary value for larval turbot, *Scophthalmus maximus*. *Aquaculture* 96, 335- 342.

KAYNAKLAR (devam)

- Gatesoupe, F.J.**, 1993. Bacillus sp. Spores as food additive for the rotifer. *Brachionus plicatilis*: Improvement of their bacterial environment and their dietary value for larval turbot, *Scophthalmus maximus*. L. In: Kaushik, S.J., Luquet, P. (Eds.), Fish Nutrition in Practice. Institut National de le Recherche Agronomique, Paris, France, les Colloques, Vol. 61, pp. 561-568.
- Gatesoupe, F.J.**, 1994. Lactic acid bacteria increase the resistance of turbot larvae, *Scophthalmus maximus*, against pathogenic vibrio. *Aquat. Living Resour.* 7, 277-282.
- Gatesoupe, F.J.**, 1997. Siderophore production and probiotic effect of *Vibrio sp.* associated with turbot larvae. *Scophthalmus maximus*. *Aquat. Living Resour.* 10, 239-246.
- Gatesoupe, F.J., Zambonino Infante, J.L., Cahu, C., Quazuguel, P.**, 1997. Early weaning of seabass larvae, *Dicentrarchus labrax*: the effect on microbiota, with particular attention to iron supply and exoenzymes. *Aquaculture* 158, 117-127.
- Gatesoupe, F.J.**, 1999. The use of Probiotics in aquaculture, unite mix de nutrition des poissons, *Aquaculture* 180(1999) 147-165

KAYNAKLAR (devam)

- Gibson, L. F., Woodworth, J., George, A. M., 1998.** Probiotic activity of *Aeromonas media* on the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, when challenged with *Vibrio tubiashii*. *Aquaculture* 169, 111-120.
- Gildberg, A., Mikkelsen, H., 1998.** Effects of Supplementing the feed to Atlantic cod. (*Gadus morhua*) fry with lactic acid bacteria and immuno-stimulating peptides during a challenge trial with *Vibrio anguillarum*. *Aquaculture* 167, 103-113.
- Gildberg, A., Johansen, A., BØgwald, J., 1995.** Growth and survival of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fry given diets supplemented with fish protein hydrolysate and lactic acid bacteria during a challenge trial with *Aeromonas salmonicida*. *Aquaculture* 138, 23-34
- Gildberg, A., Mikkelsen, H., Sandaker, E., RingØ, E., 1997.** Probiotic effect of lactic acid bacteria in the feed on growth and survival of fry of Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Hydrobiologia* 352, 279-289.
- Gill-Turnes, M.S., Hay, M.E., Fenical, W., 1989.** Symbiotic marine bacteria chemically defend crustacean embryos from a pathogenic fungus. *Science* 246, 116-118.

KAYNAKLAR (devam)

- Gram. L., Melchiorsen, J., Spangaard. B., Huber, I., Nielsen, T.F.,** 1999. Inhibition of *Vibrio anguillarum* by *Pseodomonas fluorescens* AH2, a possible probiotic treatment of fish. *Appl. Environ. Microbiol.* 65, 968-973.
- Griffith. D.R.W.,** 1995. Microbiology and role of probiotics in Ecuadorian shrimp hatcheries. In: Lavens. P., Jaspers, E., Roelants, I. (Eds.), *Larvi '95-Fish and Shellfish Larviculture Symposium*. European Aquaculture Society, Special Publication, Vol. 24, Gent, Belgium. p. 478.
- Goren, E., De Jong, W.A., Doornenbal, P., Koopman, J.P., Kennis, H.M.,** 1984. Protection of chicks against *Salmonella* infection induced by spray application of intestinal microflora in the hatchery. *Veterinary Quartely* 6, 73-79
- Ivanova. E.P., Nicolau, D.V., Yumoto, N., Taguchi, T., Okamoto, K., Tatsu, Y., Yoshikawa . S.,** 1998. Impact of cultivation and adsorption on antimicrobial activity of marine bacteria. *Mar. Biol.* 130.545-551.
- Jonsson, E.,** 1986. Persistence of *Lactobacillus* strain in the gut of sucking piglets and its influence on performance and health. *Swed. J. Agric. Res.* 16. 43-60

KAYNAKLAR (devam)

- Jöborn. A., Olsson, C., Westerdahl, A., Conway, P.L., Kjelberg, S., 1997.** Colonisation in the fish intestinal tract and production of inhibitory substances in intestinal mucus and faecal extract by *Carnobacterium* sp. strain K.J. *Fish Dis.* 20, 383-392
- Kamei. Y., Yoshimizu . M., Ezura, Y., Kimura, T., 1988.** Screening of bacteria with antiviral activity from fresh water salmonid hatcheries. *Microbiol. Immunol.* 32, 76-73.
- Katavich., 1986.** Survival and growth of seabass (*Dicentrarchus labrax*) larvae as influenced by temperature, salinity and delayed initial feeding. *Aquaculture*, 52, 11-19
- Kozasa, M., 1986.** Toyocerin (*Bacillus toyoi*) as growth promoter for animal feeding. *Microbiol. Aliment.* 38, 43-47
- Kim, Ki Honk., Hwang, Y.J., Sungchul, C.B., 1999.** Resistance to *Vibrato alginolictus* in juvenile rockfish (*Sebastes schlegeli*) fed diets containing different doses aloe. *Aquaculture* 180 (1999) 13-21
- Kurios ticari broşürü, 2000.** www.kurios.com.tr
- Lessard, M., Brisson, G.J., 1987.** Effect of a *Lactobacillus* fermentation product on growth, immune response and fecal enzyme activity in weaned pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 67, 509-516.

KAYNAKLAR (devam)

- Lloyd, A.B., Comming, R.B., Kent, R.D., 1977.** Prevention of *Salmonella typhimurium* infection in poultry by pretreatment of chickens and poultry with intestinal extracts. Australian Veterinary Journal 53, 82-87
- Meada. M. Liao. I.C. 1992.** Effect of bacterial population on the growth of a prawn larva. *Penaeus monodon*. Bull. Natl. Res. Inst. Aquacult. 21, 25-29
- Meada. M. Nogami, K., Kanematsu, M., Hirayama K., 1997.** The concept of biological control methods in aquaculture. Hydrobiologia 8, 285-290.
- Munro. P.D., Barbour, A., Birckbeck, T.H., 1995.** Comparison of the growth and survival of larval turbot in the absence of culturable bacteria with those in the presence of *Vibrio anguillarum*, *Vibrio alginolyticus*, or a marine *Aeromonas* sp. Appl. Environ. Microbiol. 61, 4425-4428.
- Muralidhara, K.S., Sheggeby, G.G., Elliker, P.R., 1977.** Effect of feeding *Lactobacili* on the coliform and *Lactobacillus* flora of intestinal tissue and feces from piglets. J.Food Protect. 40, 288-295.
- Nair. S., Tsukamoto, K., Shimidu, U., 1985.** Distribution of bacteriolytic bacteria in the coastal marine environment of Japan. Bull.Jpn. Soc. Sci. FISH. 51, 1469-1473.

KAYNAKLAR (devam)

- Nogami, K., Maeda, M.,** 1992. Bacteria as biocontrol agents for rearing larvae of the crab *Portunus trituberculatus*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49, 2373-2376.
- Nogami, K., Hamasaki. K.,Maeda, M., Hirayama, K.,** 1997. Biocontrol method in aquaculture for rearing the swimming crab larvae *Portunus trituberculatus*. Hidrobiologia 358, 291-295.
- Noh. S.H., Han. K., Won. T.H., Choi. Y.J.,** 1994.Effect of antibiotics, enzyme, yeast culture and probiotics on the growth performance of Israeli carb.Korean J. Anim. Sci. 36, 480-486.
- Olsson. J.C.,** 1995. Bacteria with inhibitory activity and *Vibrio anguillarum* in the fish intestinal tract. Fil. Dr. Thesis, Göteborg University, Sweden, 141 pp.
- Parker. R. B.,** 1974. Probiotics; The other half of the antibiotics story. Anim. Nutr. Health.29, 4-8.
- Pivnick, H., Blancfield, B., D'Anst, J.-Y.,** 1981. Prevention of *Salmonella* infection in chicks by treatment with fecal cultures from mature chickens (Nurmicultures) 6. Food Protect. 44, 909-916.
- Pollman, D.S., Danielson, D.M., Peo, E.R. Jr.,** 1980. Effect of microbial feed additive on performance of starter and growing- finishing pigs. J. Anim. 51, 577-583.

KAYNAKLAR (devam)

- Probiofish ticari broşürü**, Orata Deniz Ürünleri ve Malzemeleri Paz. İthalat İhracat Tic. ve San. Ltd. Şti. Hacı İlyas Mh. Avcılar Sk. Artun İşham No: 110 - MİLAS.
- Rengpipat, Sirirat., Phianphak, Wannipa., Piyatiratitivorakul., Menasveta, Piansak.**, 1998. Effects of a probiotic bacterium on black tiger shrimp *Penaeus monodon* survival and growth. *Aquaculture* 167 (1998) 301-313
- RingØ, E., Watstein. O.**, 1998. Colonization of *Vibrio pelagus* and *Aeromonas caviae* in early developing turbot (*Scoptalmus maximus*) larvae. *J. Appl, Microbiol.* 84, 227-233.
- RingØ, E., Bircbeck. T.H., Munro. P.D., Vatstein, O., Hjelmeland, K.**, 1996. The effect of early exposure to *Vibrio pelagius* on the aerobic bacterial flora of turbot, *Scoptalmus maximus* (L.) larvae. *J. Bacteriol.* 81, 207-211.
- Riquelme. C., Hayashida. G., Araya. R., Uchida, A., Satomi, M., Ishida. Y.**, 1996. Isolation of a native bacterial strain from the scallop *Argopecten purpuratus* with inhibitory effects against pathogenic vibrios. *J. Shellfish Res.* 15, 369-374.
- Ruangpan, L., Naanan., p., Direkbusarakom. S.**, 1998. Inhibitory effect of *Vibrio alginolyticus* on the growth of *Vibrio harvei*. *Fish Path.* 33, 293-296.

KAYNAKLAR (devam)

- Rquiz Ponte, C.M., Roman. G., Sanchez,J.L.,** 1996.A marine bacterial strain effective in producing antagonisms of other bacteria.Aquacul.Int. 4, 289-291.
- Sakai, M.,** 1998. Current research status of fish immunostimulants, , Aquaculture 172(1999) 63-92
- Shiri Harzevili, A.R., Van Duffel,H., Dherth, P., Swings, J., Sorgeolos, P.,** 1998. Use of a potential probiotic *Lactococcus lactis* AR21 strain for the enhancement of growth in the rotifer *Branchius pliciatilis* (Müller).Aquacult. Res. 29, 411-417.
- Skjermo, J., Vatstein, O.,** 1998. Techniques for microbial control in the intensive rearing of marine larvae. SINTEF Applied Chemistry, Centre of Aquaculture, N-7034 Trondheim, Norway . Trondheim Biological Station, The Norwegian university of Science and Technology, N-7018 Trondheim, Norway.
- Snoeyenbos, G.H., Weinack, O.M., Smyser, C.F.,** 1978. Protecting chicks and poultry from *Salmonellae* by oral administration of normal gut microflora. Avian Diseases 22, 276-287.
- Surawicz, C.M., Speelman, P.,** 1989. Prevention of antibiotic-associated diarrhoea by *Saccharomyces boulardii*: a prospective study. Gastroenterology 84, 1285-1287.

KAYNAKLAR (devam)

- Tannock, G.W.**, 1999. Identification of *Lactobacilli* and *bifido bacteria*. In: Tannock, G.W. (Ed.), Probiotics:A Critical Review. Horizon Scientific Press, Wymondham, England,pp.45-46.
- Uçal, O.**, 1985. Levrek balığının (*Dicentrarchus labrax*) biyolojisi ve larval fingerling seviyesinde yetiştirilmesi. E.Ü. Fen. Fak. Hidrobiyoloji Anabilin Dalı, Doktora tezi.70. s. – Bornova/İzmir.
- Vitkovich, L., Sadoff, H.L.**, 1977. In vitro production of bacitracin by preteolysis of vegetative *Bacillus licheniformis* cell protein. J. Bacteriol. 131,897-905.

ÖZGEÇMİŞ

08.07.1974 yılında Samsun'da doğdu. İlkokul öğrenimini Sinop'un Gerze ilçesinde bulunan İnkılap İlkokulu'nda orta okul ve liseyi Tekirdağ Namık Kemal Lisesi'nde tamamladı.

1992 yılında Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ni kazandı. 1996 yılında mezun oldu. 4 yıllık lisans eğitimi süresince yüzme taekwondo, basketbol, futbol ve masa tenisi gibi sporlarla ilgilendi. Ayrıca balık adam kursuna katılarak 1 yıldız balık adam brövesi aldı.

Lisans eğitimini tamamladıktan sonra aynı yıl 9 Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Canlı Deniz Kaynakları bölümünde yüksek lisansı kazanarak 1 yıl yabancı dil (İngilizce) öğrenimi gördü. 1997 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün Su Ürünleri Yetiştiricilik Bölümü'nü kazandı. 1997 yılından itibaren Didim Akbük'te bulunan Egemar Su Ürünleri Ltd. Şti.'nin Kuluçkahane tesisinde işe başladı, 2001 yılında işten ayrıldı.