

Probiyotikler ve Su Ürünlerinde Kullanımı

Ali Yıldırım Korkut, Belgin Hoşsu, Melike Ferhatoğlu

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

Abstract: Probiotics and their usage in aquaculture. Demand for aquaculture is increased in Turkey and World day by day. Especially marine fishes, shrimps and bivalves that have higher nutrition value in aquaculture industry have been growing tremendously for the past 20 years. The important studies are realised for growing rapidly, high quality and low mortality of cultured species. Researches on that occupie an important place of feed (35-60%) and developing of the feed materials, which are done intensively. In addition to obtain and usages of probiotics have got an important point recently. In this review it was determined of beneficial knowledge of using probiotics for supporting to digest and preventing of diseases especially and theirs usage areas.

Key Words: Probiotics; bacteria; disease control; water quality; growth; aquaculture.

Özet: Dünyada ve ülkemizde su ürünlerine olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Besin değeri yüksek olan özellikle deniz balıkları, eklembacaklı ve kabuklular konusunda son 20 yılda büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Yetiştiriciliği yapılan türlerin daha hızlı, kaliteli ve az kayıpla yetiştirilebilmeleri ve pazara sunulmaları için önemli çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Özellikle üretimin önemli bir kısmını tutan (%35-60) yem ve yem maddelerinin geliştirilmesi konusunda büyük araştırmalar yapılmaktadır. Bunlardan biri olan probiyotik eldesi ve kullanımı da son yıllarda önem kazanmıştır. Bu çalışmada özellikle sindirime katkısı olan ve hastalıkları önlemek için kullanılan probiyotikler ve kullanım alanlarını belirlemede yararlı olabilecek bilgiler belirtilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Probiyotik; bakteri; hastalık kontrolü; su kalitesi; gelişim; akuakültür.

Giriş

Dünyadaki hızlı nüfus artışına paralel olarak artan besin ihtiyacına en önemli alternatiflerden biri su ürünleridir. Su ürünleri yetiştiriciliği, tüm dünyada oldukça yaygın olarak yapılmakta fakat talebi tam olarak karşılayamamaktadır. Dünyadaki ve Türkiye'deki su ürünleri üretimine bakacak olursak; 1999 yılı için dünyadaki toplam su ürünleri üretimi 125 milyon ton iken, yetiştiricilik üretimi 35 milyon tondur. Türkiye'deki 1999 yılı toplam su ürünleri üretimi ise 636824 tondur. Bu miktarın %80 i deniz balıkları, %10'u kültür balıkları, %8 i tatlı su balıkları ve %2'si de diğer deniz ürünleridir (Su ürünleri istatistikleri 1999; FAO). Buna bağlı olarak su ürünleri sektöründe artan talebi

karşılayabilmek için yeni çözüm yolları arayışına girilmiştir. Son yıllarda su ürünleri yetiştiriciliğinde önemli bir girdi olan besleme konusunda çalışmalar yapılmaktadır. İyi bir beslemede amaç, ucuz ve kaliteli yemlerle optimal gelişim sağlamaktır. Bu amaçla, yetiştiriciliği yapılacak türlerin gelişimini hızlandırmak ve ürün kalitesini artırmak için, yemin kalitesinde etkin rol oynayan katkı maddelerinin kullanımı gündeme gelmeye başlamıştır. Bu önemli katkı maddelerinden biri de son yıllarda büyük önem kazanan ve insan ve hayvan beslenmesi konusunda bir çok çalışmada kullanılan probiyotiklerdir. Bu çalışmada, genel anlamda probiyotikler ve su ürünlerinde probiyotik uygulamaları hakkında bilgiler belirtilmiştir.

Probiyotikler ve Su Ürünlerinde Kullanımı

Yeryüzündeki tüm canlılar, çeşitli mikroorganizmalarla iç içe yaşamaktadır. Yeryüzünde insan nüfusu 5 milyar iken mikroorganizma popülasyonu 100 trilyondur. Bu nedenle mikroorganizmaların etkileri küçümsenemez. Mikroorganizmalar, şarap, bira, peynir, yoğurt, ekme, turşu v.b. besinlerin üretimine kadar her yerde mevcuttur. Mikroorganizmalar ile insan sağlığı arasındaki bağlantıya kılavuzluk eden hipotez ilk kez bu yüzyılda Rus bilim adamı Elie Metchnikoff tarafından ileri sürülmüştür. Bu hipoteze göre normal bağırsak florası bugün probiyotikler olarak tanımlanan yararlı mikroorganizmalar tarafından etkilenebilmektedir (Doillet ve Langdon, 1994). Probiyotikler, bağırsaklardaki mikroflorayı düzenleyen canlı mikroorganizmalardır. Probiyotiklerin kullanımı sonucu insan ve hayvanların bağırsak florası düzenlenebilmekte ve bağırsak problemleri azaltılarak canlıların gelişimi hızlandırılabilir. Ayrıca antibiyotik kullanımı sonucu zarar gören canlıların mikro florasını düzenleyerek yeniden yapılandırılmaktadır. İnsan ve hayvanların beslenmesinde yararlı sindirim bakterileri kullanılarak etkileri incelenmiştir. Özellikle *Lactobacillus acidophilus*'un karasal hayvanların bağırsaklarında patojenik mikroorganizmaların enfeksiyon oluşturmalarını önlediği ve kontrol ettiği bildirilmiştir.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde ise probiyotikler özellikle üretimi arttırmak için sudaki patojenlerin engellenmesi ve su kalitesinin iyileştirilmesi için kullanılmaktadır. Probiyotiklerin diğer kullanım amaçları ise şu şekildedir:

1- Kültürü yapılan türün (su ürünleri yetiştiriciliğinde ele alınan) patojenik mikroorganizmalara karşı bağışıklığını geliştirmek ve besleme düzeylerini arttırmak için kullanılmaktadır. Douillet ve Langdon (1994), istiridye (*Crassostrea gigas*) larva yetiştiriciliğinde probiyotik kullanımını araştırmıştır. Araştırmacılar, yılım farklı

mevsimlerinde larvanın gelişiminin düzenli olarak arttığı larva kültüründe besin ilavesi olarak probiyotik bakteri eklemiştir. Probiyotik bakteri, spat (ergin bireye benzer en küçük şekli) üretimi için koyulan larvaların oranında algle beslenen larvaların kültürüne 10^5 hücre/ml eklenmiş ve spat sayısında zamanla artış gözlenmiştir. Kabuklu larva kültüründe bakteri popülasyonunun iyi değerlendirilmesi, istiridye üretiminin artması için oldukça yararlı bir stratejidir. Araştırmacılar, probiyotik bakterilerin etki mekanizmasının, kabukluların ya da alglerin serbest bıraktığı metabolik maddeleri taşıdığını, larvaya sindirim enzimlerini sağlayarak istiridyenin sindirimini düzenlediğini ya da alg kökenli yemlerde bulunmayan zorunlu besleyicileri sağladığını belirtmiştir.

2- Sudaki besin organizmalarının popülasyonunu arttırmak için kullanılmaktadır. Garriques ve Arevalo (1995), probiyotik olarak *V. alginolyticus* kullanımının, potansiyel patojenik bakterileri ortadan kaldırarak *Penaeus vannamei* postlarvalarının büyüme ve yaşama oranlarını arttırabildiğini ve entansif larva kültür sisteminde antibiyotik profilaksi ihtiyacını giderdiğini ya da etkili ölçüde azaltabildiğini bildirmiştir. Araştırmacılar, doğada *Vibrio* spp.'in çok az bir oranının gerçekten patojen olduğuna ve büyük ihtimalle patojenik bakterilerin algler, akuakültür sisteminde kullanılan su ve/veya *Artemia*'dan eklendiğine inanmaktadır. Bu çalışmada, larva tanklarına probiyotik olarak *V. alginolyticus* bakterisinin eklenmesiyle antibiyotik profilaksi ve kontrollere karşı gelişme ve yaşama oranlarının arttığı sonuçları elde edilmiştir.

3- Probiyotikler, antibiyotik ve kimyasalların kullanımını azaltmak ve hastalıkların sık sık ortaya çıkmasını engellemek için kullanılmaktadır. Sugita ve Shibuga (1996), tatlı suda yetiştirilen balıklarda intestinal bakterilerin antibakteriyel özelliklerini bildirmiştir.

Araştırmacılar, 7 tatlı su balığı türünden intestinal bakteriler izole etmiş ;18 balık veya insan ortak patojenik bakterilere bu bakterilerin antibakteriyel özelliklerini incelemiştir. Sonuçlar, tatlı suda yetiştirilen bu 7 tür balıktan izole edilen bakterilerin antibakteriyel özelliklere sahip olduğunu ve intestinal bakterilerin bulunmasının, patojenik bakterilerin oluşturduğu enfeksiyonlara karşı balığı koruyabildiğini göstermiştir. Jiravanichpaisal ve Chuaychuwong ve diğ. (1997), *Panaeus monodon*'da probiyotik bakteri olarak *Lactobacillus* sp. kullanımını bildirmiştir. Araştırmacılar, *P. monodon*'da beyaz benek ve vibriosis hastalıklarına karşı *Lactobacillus* sp.'nin etkili tedavisini incelemiştir. Araştırmacılar, 7 gün 20 ppt. Deniz suyunda bazı probiyotik bakterilerin gelişimini ve yaşamalarını incelemiştir. *Vibrio* sp., *E. coli*, *Stapylococcus* sp. ve *Bacillus subtilis*'e karşı *Lactobacillus* sp.'in engelleyici etkisini belirtmiştir. Direkbusarakum ve diğ. (1997), karides çiftliklerinde bazı balık patojenlerine karşı *Vibrio* spp.'in baskın olduğunu bildirmiştir. Karides çiftliğindeki floranın baskın kompozisyonu olan *Vibrio* spp.'in iki izolasyonunun IHNV (Infectious haematopoietic necrosis virus) ve OMV (*Oncorhynchus masou* virus)'e karşı antiviral etkileri çalışılmıştır. Her iki bakteri türü de IHNV ve OMV'ye karşı antiviral etkiler göstermiştir. Sonuçlar, karides yetiştiriciliğinde patojenik virüslere karşı *Vibrio* kullanımının olumlu etkilerini kanıtlamıştır.

4- Sudaki toksik maddeleri ayrıştırarak su kalitesini geliştirmek için kullanılmaktadır.

Akuakültürde probiyotik uygulamalarına geçilmesinde önemli etkenlerden biri de kuşkusuz dünyanın her yerinde akuakültür endüstrisi üzerinde yapılan ekonomik ve lojistik zorlamalardır. Bu engellemelerin öncelikle azaltılması için balık büyüme veriminin artırılması gerekmektedir. Bunun gerçekleşmesinde de probiyotik uygulamaları büyük rol

oynayabilecektir.

Xiang-Hong ve diğ. (1998), karides kültür suyunu geliştirmek için probiyotik kullanımı üzerine bazı çalışmalar yapmış ve başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, probiyotik olarak kullanılan fotosentetik bakteriler suya eklendiği zaman; NH-N, H₂S, organik asitleri ve diğer zararlı maddeleri hızla yok etmiş ve su kalitesini iyileştirerek pH dengesini sağlamıştır.

Hetetrofik probiyotik bakteriler; oksidasyon, nitrifikasyon, denitrifikasyon, azot tayini, amonyak tayini ve sülfürikasyon gibi kimyasal etkilere sahip olabilmektedir. Bu bakteriler suya eklendiğinde, yem maddelerinden, plankton ve diğer organik maddelerden arta kalan ya da balık ve karideslerden salgılananları CO₂, nitrat ve fosfata ayrıştırılabilmektedir. Bu inorganik tuzlar, bakteri hızla çoğalırken mikroalglerin gelişimi için beslenmeyi sağlamakta ve patojenik mikroorganizmaların gelişiminin engellenmesi sonucu suda baskın duruma geçmektedir. Mikroalglerin fotosentezi, organik maddelerin ayrışması ve oksidasyon için çözünmüş oksijen sağlamaktadır. Böylece, bakteri ve mikroalgler arasında bir denge kurularak canlı için iyi bir su kalitesi sağlanmış olur.

Probiyotiklerin etkili olabilmesi için bazı özelliklerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Probiyotik olarak kullanılan bakteriler toksik olmamalı ve hastalık yapmamalıdır. Probiyotik bakteriler ya yeme ya da kültür suyuna katılmalı ve bağırsakta kolayca koloni oluşturabilmelidir. Sindirim sisteminde salgılanan safra ile proteolitik ve hidrolitik enzimlere dayanıklı olması gerekir. Bu da probiyotiklerin mikrokapsülasyonu ile sağlanabilir. Xiang-Hong ve diğ. (1998), karides (*Panaeus monodon*) ve yengeç (*Portunus trituberculatus*) larva yetiştiriciliğinde biokontrol için probiyotik olarak *Thalassobacter utilis* kullanmıştır. Bu çalışma sonucunda larvaların yaşama oranlarının arttığı, *Vibrio anguillarum* ve *Haliphthorus* sp. patojenlerinin gelişiminin

baskılandığı bildirilmiştir.

Patojenlere karşı baskın olan türler daha çok *Pseudomonas-Alteromonas* ve/veya *Vibrio* türleridir (Olafsen, 2001). Gatesoupe (1999), *Carnobacterium divergens* ve *Lactobacillus* sp. gibi bazı laktik asit bakterilerinin de balık

patojenlerine karşı etkili rol oynadığını, bazı bakterilerin de virüslere karşı baskın olduğunu ve viral hastalıkların biokontrolünde etkili olabildiğini bildirmiştir. Balık patojenlerine karşı etkili olabilen bazı probiyotikler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Patojenlere karşı kullanılan bazı probiyotik türler. Ae.: *Aeromonas*, V.: *Vibrio* (Gatesoupe; 1999)

Probiyotik	Konakçı	Patojen	Referans
Tatlı su bakterileri	Balık bağırsak florası	<i>Aeromonas</i> spp.	(Sugita ve diğ., 1996)
Tatlı su bakterileri	Salmonid işletmeleri	IHNV	(Kamei ve diğ., 1988)
Deniz bakterileri	Omurgasızlar	<i>Vibrio</i> spp.	(Marty and Martin, 1992)
Deniz bakterileri	Yosunlar	<i>Edwardsiella tarda</i> , <i>Pasteurella piscicida</i> , <i>Ae. spp.</i> , <i>Vibrio</i> spp., <i>Yersinia ruckeri</i>	(Dopazo ve diğ., 1988)
		<i>Ae. hydrophila</i> , <i>Ae. salmonicida</i> , <i>V. anguillarum</i>	(Westerdahl ve diğ., 1991)
Deniz bakterileri	<i>Scophthalmus maximus</i>	<i>Ae. hydrophila</i> , <i>V. anguillarum</i>	(Ivanova ve diğ., 1998)
		<i>Enterococcus seriolicida</i> , <i>Pasteurella piscicida</i> , <i>V. anguillarum</i> , <i>V. vulnificus</i>	(Sugita ve diğ., 1996)
Deniz bakterileri	Genel		
Deniz bakterileri	Genel		
Deniz bakterileri	Genel	IHNV	(Kamei ve diğ., 1987)
<i>Aeromonas media</i>	Deniz suyu	<i>Ae. spp.</i> , <i>V. spp.</i> , <i>Yersinia ruckeri</i>	(Gibson ve diğ., 1998)
<i>Alteromonas haloplanktis</i>	<i>Argopecten purpuratus</i>	<i>Ae. hydrophila</i> , <i>V. anguillarum</i> , <i>V. ordalii</i>	(Riquelme ve diğ., 1996)
<i>Alteromonas</i> sp.	<i>Palaemon macrodactylus</i>	<i>Lagenidium callinectes</i>	(Gil-Turnes ve diğ., 1989)
<i>Alteromonas</i> sp.	<i>Pecten maximus</i>	<i>Ps. doudorofi</i> , <i>Pa. piscicida</i> , <i>Vibrio</i> spp.	(Ruiz ve diğ., 1996)
<i>Alteromonas-like</i>	Pen. Monodon işletmeleri	<i>Vibrio</i> spp.	(Tanasomwang ve diğ., 1998)
<i>Bacillus</i> sp.	<i>Callionymus</i> sp.	<i>V. vulnificus</i>	(Sugita ve diğ., 1998)
<i>Carnobacterium divergens</i>	<i>Salmo salar</i>	<i>V. salmonicida</i> , <i>V. anguillarum</i>	(Strøm, 1988)
<i>Carnobacterium</i> sp.	<i>Sa. Salar</i>	<i>Ae. salmonicida</i> , <i>V. anguillarum</i>	(Jöborn ve diğ., 1997)
<i>Lactococcus lactis</i>	<i>Br. Pilicatilis</i>	<i>V. anguillarum</i>	(Shiri Harzevili ve diğ., 1998)
<i>Lactobacillus</i> sp.	<i>Paralichthys olivaceus</i>	<i>Ae. hydrophila</i> , <i>Edwardsiella tarda</i> , <i>Pasteurella piscicida</i> , <i>V. anguillarum</i>	(Byun ve diğ., 1997)
<i>Pseudoalteromonas undina</i>	Deniz ortamı	IHNV, <i>V. anguillarum</i>	(Maeda ve diğ., 1997)
<i>Ps. fluorescens</i>	<i>Lates niloticus</i>	<i>V. anguillarum</i>	(Gram ve diğ., 1999)
<i>Ps. fluorescens</i>	<i>Salmo trutta</i>	<i>Ae. salmonicida</i>	(Smith ve Davey, 1993)
<i>Roseobacter</i> sp.	<i>Pecten maximus</i>	<i>Ae. sp.</i> , <i>Ps. doudorofi</i> , <i>Vibrio</i> spp.	(Ruiz-Ponte ve diğ., 1998)
<i>T. utilis</i>	Pen. Monodon	<i>Haliphoros</i> sp.	(Nogami ve diğ., 1997)
<i>T. utilis</i>	Pen. Monodon	<i>V. anguillarum</i>	(Nogami ve Maeda, 1992)
<i>V. alginolyticus</i>	Pen. Monodon	<i>Vibrio harveyi</i>	(Ruangpan ve diğ., 1998)
<i>V. alginolyticus</i>	Karides işletmeleri	<i>Ae. salmonicida</i> , <i>V. anguillarum</i> , <i>V. ordalii</i> , <i>Yersinia ruckeri</i>	(Austin ve diğ., 1995)
<i>Vibrio</i> spp.	Deniz ortamı	<i>V. parahaemolyticus</i>	(Nair ve diğ., 1985)
<i>Vibrio</i> spp.	Karides işletmeleri	IHNV, OMV	(Direkbusarakom ve diğ., 1998)
<i>Vibrionaceae</i>	<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	<i>Vibrio</i> sp.	(Bergh, 1995)

Tablo 2. Balık bağırsak florasına uygun probiyotiklerin kolonizasyon ve dayanıklılık süreleri; j: juvenil; l: larva; n.d.; minimum dayanıklılık saptanamamıştır (Probiyotik bakteri, günlük ve sürekli verilmiştir) (Gatesoupe; 1999).

Probiyotik	Tür(Konakçı)	Minimum dayanıklılık süresi	Referans
Bağırsak florası bakterileri	<i>Sc. maximus</i> (j)	7 gün (15°C)	(Olsson, 1995)
<i>Ae. media</i>	<i>Crassostrea gigas</i> (l)	2 gün (20°C)	(Gibson ve diğ., 1998)
<i>Aeromonas</i> sp.	<i>Sc. maximus</i> (l)	14 gün (15-20°C)	(Munro ve diğ., 1995)
<i>Bacillus</i> sp.	<i>Pen. monodon</i> (j)	n.d.	(Rengpipat ve diğ., 1998)
<i>Ca. divergens</i>	<i>Gadus morhua</i> (j)	n.d.	(Gildberg ve Mikkelsen, 1998)
<i>Ca. divergens</i>	<i>G. morhua</i> (l)	9 gün (8°C)	(Strøm ve Ringø, 1993)
<i>Ca. divergens</i>	<i>Sa. salar</i> (j)	n.d.	(Gildberg ve diğ., 1995)
<i>Carnobacterium</i> sp.	<i>Onchorhynchus mykiss</i> (j)	4 gün (11°C)	(Jöborn ve diğ., 1997)
<i>Carnobacterium</i> sp.	<i>Sc. maximus</i> (l)	n.d.	(Gatesoupe, 1994)
<i>Lactobacillus</i> sp.	<i>Par. olivaceus</i> (j)	n.d.	(Byun ve diğ., 1997)
<i>V. alginolyticus</i>	<i>Sa. salar</i> (j)	21 gün (15°C)	(Austin ve diğ., 1995)
<i>Vibrio pelagius</i>	<i>Sc. maximus</i> (l)	14 gün (17-20°C)	(Ringø ve diğ., 1996)
<i>Vibrio</i> sp.	<i>Sc. maximus</i> (l)	n.d.	(Gatesoupe, 1997)
<i>Debaryomyces hansenii</i>	<i>O. mykiss</i> (j)	30 gün (15 °C)	(Andlid ve diğ., 1995)
<i>Rhodotorula glutinis</i>	<i>O. mykiss</i> (j)	65 gün (8 °C)	(Andlid ve diğ., 1995)

Carnobacterium divergens'in kolonizasyonu, morina balığının bağırsak florasına oranla pilorik sekada daha fazla gözlenmiştir. Larval ve juvenil safhadaki balıkların bağırsak florasında gözlenen laktik asit bakteriler birkaç gün canlı kalabilmiştir. Vibrionaceae, balık ve istiridyeye (*Cr. gigas*) larvalarında günlerce hatta haftalarca dayanmıştır. Mayalar, gökkuşağı alabalığında uzun süreli dayanıklılık göstermiştir. Mayaların, balıkların bağırsak florasına yoğun olarak yapışması ve kolonize olması nedeniyle ileride çalışılacak probiyotik uygulamalarında mayalara daha fazla önem gösterilmesi gerekmektedir. (Gatesoupe, 1999).

Sonuç ve Öneriler

Probiyotik uygulamaları konusunda daha önceden yapılan çalışmalar baz alınarak, akuakültürde probiyotik kullanımının çok geniş bir konu olduğu ve akuakültürde probiyotik uygulamaları çalışmalarının gelecekte büyük öneme sahip olacağı görülmektedir. Şu anda probiyotikler yaygın

olarak Amerika, Japonya, Avrupa ülkeleri, Endonezya ve Tayland'da kullanılmaktadır. Probiyotiklerin akuakültürde sağladığı faydalar uzun süreli olmakla birlikte Türkiye'de probiyotik uygulamaları henüz çok yeni bir konudur. Probiyotiklerin etkili olabilmesi için gereken kriterlerden biri olan probiyotiklerin mikrokapsül yem içinde kullanımı, ülkemizde henüz bu teknoloji ile yem üretimi olmadığından yapılmamaktadır.

Yararlı mikroorganizmalarının popülasyonunun artırılmasıyla canlı için sağlıklı bir çevrenin oluşturulması larvaların gelişimi için oldukça önemlidir. Yetiştirme tanklarından bakterileri uzaklaştırmak ya da bakteri popülasyonunun kontrolü için kullanılan antimikroorganizmalar problemlere de neden olabilmektedir. Yetiştiricilikte probiyotik kullanımı hakkında bazı sorular cevapsız kalmaktadır. Probiyotiklerin kullanımı ne kadar verimli ve etkili olsa da bu etkinin nasıl gerçekleştiği tam olarak açıklanamamaktadır. Diğer cevapsız kalan sorulardan biri de probiyotik bakterilerin sadece bir yem gibi mi davrandığı ya da

zararlı bakterilerle mi yarıştığıdır. Diğer bir soru ise aniden stres ortaya çıkıp larvaları güçsüzleştirdiğinde probiyotiklerin nasıl etkili olabildiğidir. Probiyotiklerin patojenik olup olmadığı da önemli bir konudur. Örneğin; *V. alginolyticus* bir probiyotik olarak kullanılmasına karşın *Vibrio*'nun diğer türlerinin karideslerde görülen vibriosis neden olduğu bulunmuştur. Bu noktada göz önüne alınması gereken konu; probiyotik olan bir türün patojen olan diğer türden nasıl ayırd edileceğidir. Şu ana kadar probiyotik türlerin seçiminde bilimsel bilgilerden çok yapılan deneysel incelemeler baz alınmıştır. Probiyotik türlerin tanımlanmasında bazı bakteriyel özelliklerin bilinmesinin büyük faydası olacaktır. Bu konuda çok fazla çalışma yapılmamakla birlikte bundan sonraki çalışmalarda da deneme-yanılma yöntemiyle sağlıklı bilgiler elde edilebilecektir. Ayrıca canlıda probiyotik etki gösteren bakterilerin tanımlanmasıyla larva bağırsağındaki bakteri sayısı gelişimi ve kolonizasyonunun kontrolünün geliştirilmesi sonucu probiyotiklerin gelecekte kullanımında daha faydalı sonuçlar sağlanacaktır. Gelecekteki bu çalışmaların gerçekleşmesinde canlıların larval evrelerinde larva tanklarında meydana gelen hastalık patojenlerinin üzerinde probiyotiklerin yaptığı etkilerin incelenmesi, yapılacak çalışmalara yol gösterecektir.

Kaynakça

- Direkbusarakom, S., Yoshimizu, M., Ezura, Y., Ruangan, L., Danayadol, Y., 1997. *Vibrio* sp. the dominant flora in shrimp hatchery against some fish pathogens. Poster session of the 2nd Asia-Pacific marine biotechnology conference and 3rd Asia-Pacific conference on algal biotechnology. 7-10 May 1997 Phuket Thailand. P:14.
- Doillet, P.A., Langdon, C.J., 1994. Use of a probiotic for the culture of larvae of pacific oyster (*Crassostrea gigas* Thunberg). *Aquaculture* 119: 25-40.
- Garriques, D., Arevalo, G., 1995. An evaluation of the production and use of a live bacterial isolate to manipulate the microbial flora in the commercial production of *Penaeus vannamei* postlarva in Ecuador. C. L. Browdy and J. S. Hopkins, editors. *Swimming through troubled water* proceedings of the special session on shrimp farming. World Aquaculture Society. P: 53-59.
- Gatesoupe, F.J., 1999. The use of probiotics in aquaculture. *Aquaculture* 180:48-165.
- Jiravanichpaisal, P., Chuaychuwong, P., Menasveta, P., 1997. The use of *Lactobacillus* sp. as the probiotic bacteria in the giant tiger shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius). Poster session of the 2nd Asia-Pacific marine biotechnology conference and 3rd Asia-Pacific conference on algal biotechnology. 7-10 May 1997 Phuket Thailand. P:16.
- Olafsen, J.A., 2001. Interactions between fish larvae and bacteria in marine aquaculture. *Aquaculture* 200: 223-247.
- Sugita, H., Shibuga, K., 1996. Antibacterial abilities of intestinal bacteria in freshwater cultured fish. *Aquaculture* 145(1/4): 195-203.
- Xiang-Hong, W., Jun, L., Wei-Shang, J., Huai-Shu, Xu, 1998. Application of probiotics in aquaculture. Ocean University of Qingdao, China, 266003.