

Bazı Akvaryum Balıklarında *Plesiomonas shigelloides* Enfeksiyonu Üzerinde Bir Araştırma

*Tülay Akaylı¹, Zuhâl Zeybek²

¹*İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği, Laleli, 34470, İstanbul, Türkiye*

²*İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Vezneciler, 34470, İstanbul, Türkiye*

*E mail: takayli@yahoo.com

Abstract: A research on *Plesiomonas shigelloides* infection in some aquarium fishes. This study was carried out to determine the reason of fish deaths in some aquarium fishes belongs to aquarium fish rearing farms in İstanbul province. Sick guppies (*Poecilia reticulata*) showed emaciation, ascites and fin rot. In necropsy, pale liver and kidney, darkened spleen and swollen bile duct were noticed. Ten sick fish samples included guppies, cichlids (*Aulonocara maylandi*) and swordtails (*Xiphophorus helleri*) were obtained from three aquarium fish rearing farms. Bacteriological inoculations were made on TSA from the visceral organs of sick fish such as liver, kidney and spleen. The antimicrobial susceptibility tests were performed using nine sorts of antimicrobial agents. According to bacteriological findings, three bacterial isolates obtained infected guppy fish were identified as *Plesiomonas shigelloides*. They were motile, sensitive to vibriostat (O/129), and produced white colonies on the TSA. *Aeromonas hydrophila* ve *Pseudomonas* sp. strains were also identified from other sick fish. Antimicrobial agent susceptibility results showed that three isolates of bacteria were sensitive to only compound sulphonamides of nine sorts of antimicrobial agents.

Key Words: Guppy, cichlid, swordtail, aquarium fish, *Plesiomonas shigelloides*.

Özet: Bu çalışma İstanbul ili içinde bulunan bazı akvaryum balığı üretim işletmelerindeki akvaryum balıklarında görülen ölümlerin nedenini ortaya koymak amacıyla yapıldı. Enfekte lepiştes (*Poecilia reticulata*) balıklarında zayıflama, eksoftalmus, ascites ve yüzgeçlerde erime görüldü. Nekropside; karaciğer ve böbreklerin solgun, dalaklarının koyulaştığı ve safra keselerinin ise şişkin olduğu dikkati çekmiştir. Üç adet işletmeden temin edilen lepiştes, çiklit (*Aulonocara maylandi*) ve kılıçkuyruk (*Xiphophorus helleri*) balıklarını içeren on adet hasta balık örneğinin karaciğer, dalak ve böbrek gibi iç organlarından Tryptic Soy Agar (TSA)'a ekimler yapıldı. İzole edilen bakterilere dokuz kemoterapotikle antibiyogram testi yapıldı. Hasta lepişteslerden izole edilen üç izolatin fenotipik muayenesi sonucunda *Plesiomonas shigelloides* olduğu tesbit edildi. Bakteri hareketli, vibriostat'a (O/129) duyarlı, glukozu oksidatif fermentatif yolla kullandığı belirlendi. Ayrıca diğer hasta balıklardan *Aeromonas hydrophila* ve *Pseudomonas* sp. de izole edildi. Antibiyogram testlerinin sonuçlarına göre madde duyarlılık testlerinin sonuçlarına göre üç bakteri izolatinde sadece potansiye sulfonamitlere duyarlı olduğu tesbit edildi.

Anahtar Kelimeler: Lepistes, çiklit, kılıçkuyruk, *Plesiomonas shigelloides*.

Giriş

Akvaryum balığı endüstrisinde bakteriyel enfeksiyonların çiftlik düzeyinden hobi akvaryum seviyesine kadar akvaryum balıklarında ağır kayıplara neden olduğu bilinen bir gerçektir. Ne yazık ki bakteriyel enfeksiyonların tedavisi için kullanılan kemoterapatik ilaçların oldukça yaygın ve bilinçsizce kullanılması birçok tedavinin başarısızlığına neden olduğu bildirilmektedir (Alderson, 2003).

Akvaryum balıklarında görülen bakteriyel hastalıkların en çok ölümlere neden olanı bakteriyel septisemi ile seyredenlerdir. Bakteriyel septisemi sık sık ortaya çıkarak kısa bir sürede bütün akvaryumdaki balıkların ölümüne neden olur. Balıklarda görülen bakteriyel septisemilerden üç taksonomik grup bakteri sorumludur (Reddacliff, 1988). *Aeromonas* (Güvener, 2001; Timur ve diğ., 2003), *Pseudomonas* ve *Vibrio* türleri bu septisemilerde rol oynar (Reddacliff, 1988; Andrews ve diğ., 1988; Hjeltnes ve Roberts, 1993; Noga, 2000). Akvaryum balıklarında hemorajik septisemi oluşturan *Aeromonas*, *Pseudomonas* ve *Vibrio* cinslerine ait bakteriler su ortamında genellikle buldukları gibi sağlıklı görülen

balıklarında dokularında gizli enfeksiyon şeklinde az miktarda da bulunurlar (Post, 1987; Andrews ve diğ., 1988, Noga, 2000). Bu nedenle hastalığın patlak vermesi taşıma, elleme veya yoğun stoklama sonrasına denk gelir (Post, 1987; Andrews ve diğ., 1988, Noga, 2000).

Balıklarda enfeksiyonlara neden olan Vibrionaceae familyasına ait olan bakteriler başlıca *Vibrio*, *Photobacterium* ve *Plesiomonas* cinslerine dahil edilmektedir. *Photobacterium* ve *Vibrio* türleri büyümeleri için besiyeri içine tuz ilavesine ihtiyaç duymalarına rağmen *Plesiomonas* türü non-halofiliktir (Sanders ve Fryer, 1988). *Plesiomonas* cinsine ait tek bir tür olan *Plesiomonas shigelloides*'in Gram-negatif, hareketli, sitokrom oksidaz ve katalaz testlerine pozitif reaksiyon verdiği, vibriostat (O/129) testine hassas ve oksidatif /fermentatif (O/F) glukoz testinde fermentatif olması gibi ortak biyokimyasal özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir (Austin ve Austin, 1987; Sanders ve Fryer, 1988; Gonzalez-Rey, 2003).

Plesiomonas shigelloides çeşitli balık türlerinde septisemiye neden olan fakültatif anaerob bir basildir (Thomas ve Emmett, 1992). Bu mikroorganizma tatlı su ve deniz

suyunda bulunur (Thomas ve Emmett, 1992; Chuo, 1996; Gonzalez-Rey, 2003) ve tropikal tatlı su balıklarının bağırsak içeriğinden izole edilmiştir (Van damme ve Vandepitte, 1980; Thomas ve Emmett, 1992). *Plesiomonas shigelloides* zoonoz olup, etkenin tropikal akvaryumların suyunda bulunduğu zaman temas eden insanlarda enfeksiyonlara yol açtığı bildirilmektedir (Thomas ve Emmett, 1992; Gonzalez-Rey, 2003).

Etken gökkuşağı alabalığı, yayın balığı (De Paola ve diğ. 1995, Durnorow, 2000), mersin balığı yavrularında, gromi (Chuo, 1996), japon ve lepistes (Durnorow, 2000) gibi akvaryum balıklarında da enfeksiyonlara neden olmaktadır (Austin ve Austin, 1999). *Plesiomonas shigelloides*'le enfekte balıklarda genelde aşırı zayıflama, anüste kızarıklık ve bağırsakta sarı renkli ishal, vücut kaslarında peteşiyal hemoraji ve bazende karın boşluğu içinde ascites ile karakterizedir (Austin ve Austin, 1999).

Bu çalışmanın amacı İstanbul ili içinde bulunan bazı akvaryum balığı üretim işletmelerindeki balıklarda görülen ölüm nedenini ortaya koymaktır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan hasta balıklar İstanbul'da akvaryum balığı üretimi ve satışı yapan çeşitli işletmelerden temin edilmiştir.

Hasta balık örneklerinin temini Nisan-Aralık 2003 tarihleri arasında dokuz aylık çalışma döneminde sürdürülmüş ve toplam üç işletmeden 4 adet kılıçkuyruk, 3 adet çiklit ve 3 adet lepistes balığı olmak üzere toplam 10 adet hasta akvaryum balığı örneği incelenmiştir.

Hastalık belirtisi gösteren balık örneklerine bakteriyolojik muayene yapıldı (Bullock, 1978; Austin ve Austin, 1987). Balıkların dış muayenelerinden sonra nekropsi yapıp aseptik olarak karaciğer, dalak ve böbrek gibi iç organlarından alınan örnekler Tryptic Soy Agar'a (TSA) ekildi (Colins, 1993). Petri kapları 22°C'de 48-72 saat süre ile inkübe edildi. Saf koloniler Austin ve Austin (1987) ve Holt ve diğ. (1994)'e göre tanımlanmıştır.

İzole edilen bakterilerin hareketli olup olmadığının tespiti için asılı damla yöntemi ve bu bakterilerin hücre morfolojilerinin tespiti içinde Gram boyama yöntemi uygulanmıştır. Bakterilerin fenotipik özelliklerini ortaya koymak amacı ile Bullock (1978)'e göre sitokrom oksidaz ve katalaz testleri, oksidasyon-fermantasyon glükoz testi, indol, metil red ve Voges-Proskauer testleri, nitrat redüksiyon testi, şekerlerden asit üretimi, jelatin testi, Moeller arjinin dihidrolaz ile lizin ve ornitirin dekarboksilaz testleri, tuzluluk ve sıcaklık testleri uygulandı.

Antibiyogram disk difüzyon yöntemi ile gerçekleştirildi (Barry ve Thornsberry 1985). İzolatlar steril suda süspansiyon edilerek McFarland 1'e ayarlanarak uniform bir şekilde Mueller-Hinton agar içeren vasatlara inoküle edildi. Flumequine (30µg), erythromycine (15µg), potansiye sulfonamid (300µg), furazolidone (15µg), ampicillin (10 µg), oxytetracycline (30µg), sulphamerazine (300µg), kanamycine

(30 µg), trimethoprim (5µg), cefotaxime sodium (30µg), chloramphenicol (30µg) ile emdirilmiş diskler vasatlarla yerleştirilerek 22°C de 24 saat inkübe edildi. İzolatın duyarlı ve dirençli inhibisyon zonları ölçülerek belirlendi (Barry ve Thornsberry, 1985; Koneman ve diğ., 1992; Baron ve diğ., 1994).

Bulgular

İstanbul ilindeki üç adet farklı akvaryumcudan temin edilen lepistes, çiklit ve kılıçkuyruk balıklarında 2003 yılının Nisan-Aralık ayları arasında yüksek ölümlerin (%30) meydana geldiği görüldü.

Hasta lepistes balıklarının dış muayenesinde zayıflama, eksoftalmus, ascites ve yüzgeçlerde erime dikkati çekti (Şekil 1). İç muayenede hasta balıklarda karaciğer ve böbreğin renginin solgunlaştığı fakat dalak renginin koyulaştığı ve safra kesesinin ise şişkin olduğu dikkati çekti. Hasta çiklit balıklarında ise deri renginde koyulaşma ve vücut yüzeyinde ülser ve gözlerde tek taraflı eksoftalmus görülürken iç organlarda ise karaciğerde nekroz, böbreklerde erime, safra kesesinde büyüme ve bağırsaklarda hemoraji yanı sıra bağırsak içeriğinde temiz bir sıvı dikkati çekmiştir. Kılıçkuyruk balıklarında da anorexia, renkte solgunluk, karında şişkinlik ve vücut yüzeyinde kızarıklıklar yanı sıra iç organlarda da hemoraji gözlemlendi.



Şekil 1. Hasta balıklarda zayıflama, karında şişkinlik ve yüzgeçlerde erime.

Hasta lepistes balıklarının karaciğer, dalak ve böbreklerinden TSA'ya yapılan ekimler sonucu beyaz renkli, konveks ve yuvarlak şekilli yoğun bakteri kolonileri üretti. Bu kolonilerden alınan 3 adet izolata ait bakterilerin Gram-negatif hareketli basil olmaları, O/F glukoz testinde fermentatif reaksiyon oluşturmaları, sitokrom oksidaz ve katalaz pozitif ve vibriostat (O/129) testine hassas olmaları nedeni ile bu bakteriler *Plesiomonas shigelloides* olarak izole ve tanımlanmıştır. Ayrıca bu çalışmada incelenen çiklit ve kılıçkuyruk balıklarından da *Aeromonas hydrophila* ve *Pseudomonas* sp. bakterileri izole edilmiştir.

Hasta lepistes balıklarından izole edilen *Plesiomonas* cinsi bakteri izolatlarının morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri Tablo 1.'de verilmiştir.

Plesiomonas shigelloides izolatlarının antimikrobiyal madde duyarlılık test sonuçlarına göre dokuz adet antimikrobiyal maddeye karşı farklı duyarlılık gösterdikleri tespit edilmiştir. Üç adet *Plesiomonas shigelloides* izolatının potansiye sulfonomit'e duyarlı olduğu gözlenmiştir.

Tablo 1. Hasta lepistes balıklarından izole edilen *Plesiomonas shigelloides* suşuna ait fiziksel ve biyokimyasal özellikler.

Karakterler	<i>Plesiomonas shigelloides</i>
Hareket	+
Gram	-
Koloni rengi	beyaz
O/F	fermentatif
Katalaz	+
Sitokrom oksidaz	+
Arjinin dihidrolaz üretimi	+
Lizin dekarboksilaz	
zzkyuyudedecarboxylase decarboxylase	
decarboxylase decarboxylase	+
decarboxylase	
dedecarboxylasedecarboxylase	
decarboxylase decarboxylase	
Ornitirin dekarboksilaz	+
Indol üretimi	-
H ₂ S	-
Jelatin hidrolizi	-
Niştasta hidrolizi	d
Metil kırmızısı reaksiyonu	-
Nitrate redüksiyonu	+
Voges-Proskauer reaksiyonu	-
O/129 testine hassasiyet	+
4°C'de üreme	-
22 °C'de üreme	+
37 °C'de üreme	+
%0 NaCl'de üreme	+
%7 NaCl'de üreme	-
Sitrat	d
Ksiloz	-
Glükoz	+
Inositol	+
Sakkoroz	-
Laktoz	d

+: pozitif - : negatif d :değişken sonuç

Tartışma ve Sonuç

Bakteriyel balık hastalıkları doğal ve kültür balıklarında yaygın olduğu gibi akvaryum balıklarında da yüksek oranda ölümlere neden olmaktadır. Balıklarda enfeksiyonlara neden olan bakterilerin çoğu fırsatçı patojen olup kirlilik , sıcaklık ve nakil gibi uygun olmayan çevre şartlarının yaratmış olduğu strese bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Post 1987, Andrews ve diğ. 1988, Reddacliff 1988, Noga 2000, Güvener 2001, Alderson 2003).

Gram-negatif bakterilerden olan *Plesiomonas shigelloides* daha çok tatlı su balıklarında (Van damme ve Vandepitte 1980, Thomas ve Emmett 1992, De Paola ve diğ. 1995, Durnorow 2000) ve akvaryum balıklarında enfeksiyonlara neden olmaktadır (Austin ve Austin 1987, Sanders ve Fryer 1988, Chuo 1996, Durnorow 2000).

Bu çalışmada üç akvaryum balığı işletmesinden temin edilen toplam on adet hasta balık örneği incelenmiş lepistes balıklarından *Plesiomonas shigelloides*, kılıçkuyruk

balıklarından *A. hydrophila* ve çiklit balıklarında *Pseudomonas* sp. suşları izole edilmiştir.

Plesiomonas türü bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlarda patojenler genelde hasta balıkların böbrek ve karaciğer gibi iç organlarından izole edilmiştir (Austin ve Austin 1988). Enfekte balıklarda gözlenen hastalık bulguları; balıklarda görülen diğer septisemilerde ki bulgularla benzer olup balıklarda genelde aşırı zayıflama, anüste kızarıklık ve bağırsaklarda sarı renkli ishal, vücut kaslarında peteşiyal hemoraji ve bazende karın boşluğunda ascites olduğu bildirilmiştir (Austin ve Austin, 1988, Austin ve Austin, 1999).

Bu çalışmada da lepistes balıklarında gözlenen aşırı zayıflama, ascites ve yüzgeçlerde erime *Plesiomonas* türü bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlarda görülen başlıca klinik bulgulara benzer olmakla birlikte, renkte koyulaşma ve eksoftalmus gibi bulguların diğer araştırmacıların bulgularından farklı olduğu dikkati çekmiştir (Austin ve Austin 1988, 1999). Ayrıca *Plesiomonas* septisemilerinde gözlenen anüste kızarıklık ve sıvı toplanmasına da rastlanılmamıştır (Austin ve Austin 1988, 1999).

Hasta balıklardan izole edilen beyaz renkli kolonilere ait bakterilerin Gram-negatif, hareketli olmalarının yanı sıra O/F glükoz testinde fermentatif reaksiyon vermeleri ve büyümeleri için tuza ihtiyaç duymamaları nedeni ile *Plesiomonas* cinsine ait bakterilerin genel özelliklerine benzerlik gösterdikleri dikkati çekmiştir (Austin ve Austin 1987, Sanders ve Fryer 1988, Thomas ve Emmett 1992, Gonzalez-Rey 2003). İzole edilen bakterilerin bu özellikleri yanı sıra diğer fizyolojik, biyokimyasal özellikleri de farklı araştırmacıların bulgularına (Austin ve Austin 1987, Sanders ve Fryer 1988, Holt ve Krieg ve diğ. 1994, Gonzalez-Rey 2003) benzerlik göstermektedir.

Diğer araştırmacıların (Austin ve Austin 1987, Sanders ve Fryer 1988, Holt ve diğ. 1994, Chuo 1996, Gonzalez-Rey 2003) bildirdiği gibi bu çalışmada da hasta lepistes balıklarından izole edilen *P. shigelloides* bakterileri arjinin dihidrolaz, lizin ve ornitin dekarboksilaz testleri ve inositolden ve laktozdan asit üretimi pozitif reaksiyon vermiştir.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışma ile çiklit, kılıçkuyruk ve lepistes gibi akvaryum balıklarında görülen bakteriyel enfeksiyonlar incelenmiş ve *Plesiomonas* enfeksiyonunun lepistes balıklarında hastalığa neden olduğu ortaya çıkartılmıştır. Yurdumuzda üretimi yapılan akvaryum balıklarında ilk kez bu çalışma ile *Plesiomonas shigelloides* enfeksiyonuna rastlanılmıştır. Lepistes balıklarının üretildiği işletmede; üretim ünitesindeki yoğun balık popülasyonu ve hijyenik tedbirlerin yetersiz olmasına bağlı olarak oluşan stres sonucu *Plesiomonas shigelloides* türü bakterinin bu balıklarda ani ve yüksek ölümlere neden olduğu anlaşılmıştır. Antibiyogram testi sonuçlarına göre de lepistes balıklarından izole edilen bu iki türe ait bakterilerin potansiye sulfonamidlere duyarlı olduğu tespit edilmiş ve balıklar bu antibiyotik ile 30-60 mg /kg balık/gün dozunda 5 gün süre ile tedavi edilmiştir.

Kaynakça

- Alderson, J. 2003. Guppy diseases. <http://www.petsforum.ppga/diseasesart>.
Andrews, C., A. Axell, N. Carrington. 1988. An A-Z of common pests and

- diseases, In: The Manual of Fish Health. (Eds.: G.Rogers), Chapter 6, Salamander Books Ltd., Italy, p.102-157.
- Austin, B., D.A. Austin. 1987. Miscellaneous pathogens, In: Bacterial fish pathogens: disease in farmed and wild fish. (Eds.: B. Austin. and D.A. Austin), Chapter 12, Ellis Harword Ltd., New York, p. 303.
- Austin, B., D.A. Austin. 1999. Characteristics of the pathogens: Gram-negative bacteria. In: Bacterial fish pathogens: disease in farmed and wild fish. (Eds.: B. Austin. and D.A. Austin), Third (revised) edition, Praxis Publishing Ltd., New York, p. 102-118.
- Baron, E.,J. Lance, Peterson, R., S.M. Finegold. 1994. Bailey & Scott's Diagnostic microbiology. (Eds.: J. F. Shanahan), Ninth edition , Mosby-Year Book, Inc., 875 pp.
- Barry, A.L., C. Thornsberry. 1985. Susceptibility tests: diffusion test procedures. In: Manual of Clinical Microbiology 4 th edn., (Eds.: Lennette, E. H., Balows, A., Hausler, W. J., Shadamy, H. J.), Washington American Society of Microbiology, p. 978-987.
- Bullock, A.M. 1978. Laboratory methods in fish pathology, In: Fish Pathology,(Eds.: Roberts R.J.), Bailliere Tindall, London, p. 391-400.
- Chua, F.H. 2003. Aquaculture health management in Singapore: current status and future directions. In : Health management in Asia aquaculture. (Eds.: R.P. Subasighe, J.R., Arthur and M. Shariff)Proceeding of the regional expert consultation on aquaculture health management in Asia and the Pacific., Rome, 115-126.
- Collins, R. 1993. Principles of Disease Diagnosis. In "aquaculture for veterians: fish husbandry and medicine", (Eds: L. Brown), Pergamon Press. First edition , p.447
- De Paola , A., J.T. Peeler., G. Rodrick. 1995. Effect of oxtetracycline-medicated feed on antibiotic resistance of Gram-negative bacteria in catfish ponds. Appl. Environ. Microbiol., June, 2335-2340.
- Dumorow, B. 2000. Kentucky Fish Farming. Kentucky State University, Aquaculture Program, 13, 1:1-8.
- Frerich, G.N., R.J., Roberts 1978. The Bacteriology of teleost. In: Fish Pathology, (Eds.: R.J.Roberts), second edition, Bailliere Tindall, London, p.289-290.
- Gonzalez-Rey, C. 2003. Studies on *Plesiomonas shigelloides* isolated from different environments. Swedish Universty of Agricultural Sciences, Department of Veterinary Mic., Doctoral thesis, Uppsala, 44 pp.
- Güvener, R.P.2001. Bazı Akvaryum Balıklarında Görülen Aeromonad Enfeksiyonlarının Teşhisi Üzerinde Bir Çalışma. Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1-44.
- Holt J.G., N. R. Krieg, P.H.A. Sneath, J.T.Staley, S.T. Willams. 1994. Gram-negative aerobic / microaerophilic rods and cocci, In: Bergey's manual of determinative bacteriology. Ninth edition,(Eds.: William R. Hensyl), Williams & Wilkins, Baltimore, p.258-259.
- Hjeltnes, R., R.J.Roberts. 1993. Vibriosis. In: Bacterial disease of fish. (Eds.: Inglis,V., Roberts, R.R., N.R. Bromage, Blackwell Science Ltd., 271-276.
- Koneman, E.W., S.D. Allen, W.M. Janda, , P.C., Schreckberger. 1992. Antimicrobial susceptibility testing, In: Color atlas and textbook of diagnostic microbiology, fourth edition, (Eds.: E.W. Koneman), J.B. Lippincott Company, Philadelphia, p.609-673.
- Noga, E.E. 2000. Vibriosis, In: fish disease diagnosis and treatment. (Eds.: Edward J. Noga), Iowa State Pres.,USA, p.149-150.
- Post, G. 1987. Bacterial diseases of fish, In: Textbook of fish health. (Eds.: Dr. George Post),T.F.H. publications, p. 44-47.
- Reddacliff, G.L. 1988. Disease of aquarium fish. Refresher course for veterinarians, 23-27 May 1988, Sydney, p. 315-322.
- Sanders,J.E., J.L. Fryer. 1988. Bacteria of Fish, In: Methods in aquatic bacteriology. Chapter 5, (Eds.: B.Austin), John Wiley & Sons, p.123-127.
- Thomas, G.N., B.S. Emmett. 1992. Zoonotic diseases. In. Fish medicine, (Eds.: M.K. Stoskopf), W.B. Saunders Company, Philadelphia, p. 214-216.
- Timur, G., Korun, J., P. Güvener. 2003.A study on the Aeromonad septicaemia induced high mortalities in the brood stock and young fish of a private guppy (*Poecilia reticulata*) production unite. (in turkish), İ.Ü. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences,15:1-11.
- Van Damme, L.R., J.Vandepitte. 1980. Frequent isolation of *Edwardsiella tarda* and *Plesiomonas shigelloides* from healty Zairese freshwater fish: a possible source of sporadic diarrhea in the tropics. Appl. Environ. Microbiol., March; 39 (3): p. 475-479.