Erzincan Üniversitesi AquaClub Su Ürünleri Araştırma ve Geliştirme Bilim Kulübü
Kemaliye 5.Geleneksel Su Ürünleri Bilimsel ve Kültürel Platformu (Ulusal)
31 Mayıs-1 Haziran 2008, Erzincan, Kemaliye

Su Kirliliğinin Balıklarda Üreme Üzerine Etkileri

Pınar OĞUZHAN[1]* Muhammed ATAMANALP[1]

[1]Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Anabilim Dalı. Erzurum

*pinaroguzhan@atauni.edu.tr

Özet

Su kirliliğinin, balıkların gelişmelerine ve çoğalmalarına olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler kirleticilerin konsantrasyonlarına bağlı olarak balıklarda ölümler, yumurta koymanın veya testis-ovaryum gelişiminin engellenmesi şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu derlemede, su kirliliğinin balıkların üreme biyolojisine verdikleri zararlar ve bu konuda yapılan çalışmalar üzerinde durulmuştur.
Anahtar Kelimeler: Balık, su kirliliği, üreme

The Effects of Water Pollution on Fish Reproduction

Pınar OĞUZHAN[1]* Muhammed ATAMANALP[1]

[1]Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Anabilim Dalı. Erzurum

*pinaroguzhan@atauni.edu.tr

Abstract

Water pollution has negative effect on fish reproduction and growth. This effects are emerge in different ways as fish death, inhibiting fecundity or testicle-ovarium growth. In this review, the effects of water pollution on fish reproduction biology and the researches which made this subject is mentioned.
Keywords: Fish, water pollution, reproduction

Giriş

Su kirliliği; su kalitesini bozan maddelerin suya atılmasıyla sularda yaşayan canlı organizmaların tehdit edilmesi ve balıkçılık çalışmalarının engellenmesi ile insan sağlığı bakımından riskli durumların ortaya çıkması olarak tanımlanır (Yanık ve Atamanalp 2001).
Heath (1987), su kirliliği tiplerini şu şekilde sınıflandırmaktadır:

A. Ayrışabilen Organik Materyaller
B. Aşırı Beslenme
C. Süspanse Katılar (Askıdaki katı maddeler)
D. Toksik Kimyasallar (Metaller, deterjanlar, klor, siyanitler, amonyak, pestisitler, polikorlu bifeniller, petrol hidrokarbonları, asitler ve alkaliler)
E. Termal Kirlilik
F. Diğer Kirlilik Kaynakları (Hava kirliliği, radyasyon ve gürültü kirliliği)

Toksik kimyasallar ve çözünmüş oksijenin düşmesine sebep olan etmenler balığı etkileyen en önemli su kirliliği tipleridir (Yanık ve Atamanalp 2001).
Diğer canlılarda olduğu gibi balıklarda da tür devamlılığının sağlanmasında üreme yaşamsal bir öneme sahiptir (Wootten 1998). Toksik kimyasallar ve suda bulunan askıdaki katı maddeler balıklarda üremeyi doğrudan etkileyebilmektedir (Alabaster and Lloyd 1982, Kooijman and Bedaux 1996).
Pestisitler, balıklarda direkt olarak ölüme neden olabilecekleri gibi yumurtlamayı ve üremeyi durdurmak suretiyle de balık populasyonları üzerine etki edebilmektedirler. Sularda çok düşük düzeyde bulaşmaların dahi balıklara zararlı etkilerinin olduğu, gelişmelerini ve çoğalmalarını etkilediği bilinmektedir (Atamanalp 2004).
Bu derlemede, farklı kirleticilerin balıkların üremeleri üzerine olumsuz etkilerinin araştırıldığı çalışmaların bir araya getirilmesi amaçlanmıştır.

Üreme Üzerine Olumsuz Etkiler

Kirleticiler; kirletici kaynakların türüne, konsantrasyonlarına ve balığın türüne bağlı olarak üreme üzerine farklı şekillerde etki ederler. Bu etkiler şu şekilde gruplandırılabilir:
a. Üreme dönemindeki davranışlar üzerine etkisi: Bazı grup kimyasalların balıkların üreme dönemindeki davranışları üzerine etkili oldukları saptanmıştır. Karagöz *(Diplodus sorgus),* mezgit (*Merlangus merlangus*) ve pisi balığı (*Pleuronectes flesus*) üzerinde yapılan çalışmada petrol hidrokarbonlarının balıkların koku alma organlarını etkileyerek dişi ve erkek bireylerin birbirlerini bulmasını güçleştirdiği ve bu yolla balıkların üremesini direkt olarak etkilediğini bildirmişlerdir (Yanık ve Atamanalp 2001). Balıkların üreme davranışları üzerine kirliliğin etkisinin araştırıldığı diğer bir çalışmada ise kirliliğin balıkların üreme dönemindeki davranışlarını ciddi oranda etkilediğini tespit etmişlerdir (Jones and Reynolds 1997).
Moore and Waring (1996), bir pestisit olan diazinonun Atlantik salmonu *(Salmo salar)*'nun üremesi üzerine etkisini incelemişler ve diğer balık türlerinde olduğu gibi salmonlarında üreme davranışları üzerine diazinonun önemli bir etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.
b. Testis ve ovaryum gelişimi üzerine etkisi: Balıklarda üreme organları, dişilerde ovaryum ve erkeklerde testisleri içermektedir (Karataş et al. 2005). Su kirliliğine neden olan kimyasallar balıklarda testis ve ovaryum gelişimi üzerine olumsuz etki ederler. Çevresel Xenoestrojenlerin dişi ve erkeğin üreme fonksiyonlarını etkilediği kesin olarak bilinir (Fry and Toone 1981, Jobling et al. 1996, Lye et al. 1997). Erkek balık ekosistemdeki bileşenlere maruz kaldığında testis gelişimi bozulur (Harries et al. 1999, Jobling et al. 1996).
Coyle et al. (1993), yaptıkları çalışmada selenyumun balık üremesi üzerine etkisini araştırmışlar ve aşırı selenyum birikiminin balıkların üreme kabiliyetlerini ciddi oranda düşürdüğünü belirlemişlerdir.
Son yapılan çalışmalar göstermiştir ki antiandrogen özelliğe sahip kirleticiler erkek balığın üreme sisteminde anormalliklere neden olmaktadır (Jobling et al. 1996, Kinnberg et al. 2000).
Fahraeus-Van Ree and Payne (2000), dişi zebra balıklarının üremesine bir pestisit olan toxaphenenin etkisini araştırmışlar ve üreme üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bulmuşlardır.
Lepistes (*Poecilia reticulata*) balıklarında yapılan bir çalışmada 4-*tert*-octylphenol ve bisphenol A gibi estrojenik kimyasalların etkilerini incelemişler ve bu kimyasalların balığın testis yapısını zararlı bir şekilde etkilediğini tespit etmişlerdir (Haubruge et al. 2000, Kinnberg and Toft 2003).
Jobling et al. (1996), 4 farklı alklyphenolic kimyasala maruz bırakılan gökkuşağı alabalığı erkeklerinde bu kimyasalların testis gelişimini engellediğini tespit etmişlerdir.

Çinko, bakır ve kurşunun ovaryumlarda dişi gametlerin oluşumunu engellediği belirlenmiştir. Ayrıca çinko ve kurşunun testisler üzerine olumsuz etkisinin bakırdan daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (Atamanalp 2004).

c. Sperm ve yumurta gelişimi üzerine etkisi: Kirleticilerin sperm ve yumurta gelişimi üzerine olumsuz etkileri bilinmektedir (Heath 1987, Çelikkale 1991). Bulanıklığında yumurta gelişimi üzerine etkili olduğu bilinmektedir. Bu nedenle alabalık yumurtalarının bulunduğu tavalara giden suların çok temiz olması gereklidir. Çünkü yumurtalar üzerinde birikebilecek mil ve kum tanecikleri çıkış gücünü büyük oranda etkileyebilir ve yumurta ölümlerine neden olur. Suda devamlı fakat az miktarda deterjan bulunması ise balıklarda metabolizmanın bozulmasına ve kuluçka süresinin uzamasına sebep olmaktadır (Yanık ve Atamanalp 2001). PCB (poliklorlu bifeniller), sazangillerde yumurtlamayı geciktirmektedir (Bengtsson 1980). Dere alabalığı üzerinde yapılan bir çalışmada çinko, bakır ve kurşunun yumurta verimini etkilediği rapor edilmiştir (Holcombe et al. 1976). Laboratuar şartlarında karagöz *(Diplodus sorgus),* mezgit (*Merlangus merlangus*) ve pisi balığının (*Pleuronectes flesus*) yumurta ve larvaları üzerine ham petrolün etkileri incelenmiş, yumurtaların 100 ppm'de çok büyük zararlara uğradıklarını ve bu konsantrasyonda anormal larvaların meydana geldiği saptanmıştır (Yanık ve Atamanalp 2001).

Cardinali et al. (2004), 90 gün boyunca nonylphenole (NP) maruz bırakılan Lepistes *(Poecilia reticulata*) balıkları üzerinde yaptıkları çalışmada kirliliğin üreme fonksiyonlarına etkilerini araştırmışlardır. 90. günün sonunda cinsiyet oranında dişiliğe doğru önemli bir şekilde yönelme belirlenmiştir (Her 1 dişi balık için 0,3 erkek balık). NP'ye maruz bırakılan erkeklerin gonadosomatik indekslerinde (GSİ) önemli bir düşüş, dişilerde ise artış saptanmıştır. Hepatosomatik indekslerinde (HSİ) ise hem dişi hem de erkek balıkta önemli bir şekilde artış tespit etmişlerdir.

Kime et al. (1996), yapmış oldukları çalışmada çinko ve kadmiyumun kedi balığı sperminin hareketliliğine etkisini incelemişlerdir. 24 saatlik depolama sonucunda herhangi bir değişiklik tespit edilmeyen kedi balığının sperm hareketliliğinde 100 ppm kadmiyum veya 2000 ppm çinkoya maruz bırakıldığında ise bariz bir düşüş görülmüştür. Ayrıca sudaki biyolojik birikimin sonucunda balık gonadlarında kadmiyumun mevcut olduğunu bulmuşlardır. Çalışmanın sonucunda kirliliğin balık sperm kalitesini önemli ölçüde etkilediğini saptamışlardır.

Gökkuşağı balığı (*Melanotoenia fluviatilis*) üzerinde yapılan bir çalışmada ise 100 mg/lt dietilentriamin pentaasetik asit (DTPA) konsantrasyonunun üreme ve gonadosomatik indeksi (GSİ) etkilemediği belirlenmiştir (Van Dam et al. 1999).

Sonuç

Sonuç olarak, farklı şekillerde su kaynaklarına ulaşan kirleticiler su parametrelerinde değişiklik yaparak balıkların üremesini indirekt etkilediği gibi çeşitli yolarla direkt olarak ta etkilemektedir.

Kaynaklar

Alabaster, J.S., and Lloyd, R., 1982. Water Quality Criteria for Freshwater Fish. Butterworths London. 361 p.

Atamanalp, M., 2004. Pestisitlerin balıkların üreme biyolojisi üzerine etkileri. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 01-03 Eylül 2004, Isparta, Bildiri Kitabı 119-122.

Bengtsson, B.E., 1980. Long-term effects of PCB on growth, reproduction and swimming performance in the minnow (*Phonixus phonixus*). Water Res., 14:681-688.

Cardinali, M., Maradonna, F., Olivotto., I., Bortoluzzi, G., Mosconi, G., Polzenetti-Magni, A.M., and Carnevali, O., 2004. Temporaray impairment of reproduction in freshwater teleost exposed to nonylphenol. Reproductive Toxicology. 18(4): 597-604.

Coyle, J.J., Buckler D.R., Ingersoll, C.G., Fairchild, J.F., and May, T.W., 1993. Effect of dietary selenium on the reproductive success of bluegills *(Lepomis macrochirus).* Enviromental Tox. and Che. 12(3):561-565.

Çelikkale, M.S., 1991. Balık biyolojisi, Karadeniz Teknik Üniv. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Trabzon, s. 250-251.

Fåhræeus-Van Ree, G.E., and Payne, J.F., 1997. Effect of toxaphene on reproduction of fish. Chemosphere. 34(4):855-867.

Fry, D.M., and Toone, C.K. ,1981. DDT- induced feminization of gull embryos. Science, 213, pp. 922–924.

Harries, J.E., Sheahan, D.A., Jobling, S., Matthiesesen, P., Neall, P., and Sumpter, J.P., 1999. Estrogenic activity in five United Kingdom rivers detected by measurement of vitellogenesis in caged male trout. Environ. Toxicol. Chem. 16, pp. 534–542.

Haubruge, E., Petit, F., and Gahge, M.J.G., 2000. Reduced sperm counts in guppies *(Poecilia reticulata)* following exposure to low levels of tributyltin and bisphenol A. Proc. R Soc. London Ser. B Biol. Sci. 267, pp. 2333–2337.

Heath, A.G., 1987. Water pollution and fish physiology, CRC Press, Inc, Boca Raton, Florida, p. 1-2.

Holcombe, G.W., Benoit, D.A., Leonard, E.N., and McKim, J.M., 1976. Long-term effects of lead exposure on three generations of brook trout (*Salvelinus fontinalis).* J. Fish Res. Bd. Can., 33:1731-1734.

Jobling, S., Sheahan, D., Osborne, J.A., Mathiessen, P., and Sumpter, J.P, 1996. Inhibition of testicular growth in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss)* exposed to estrogenic alkylphenolic chemicals. Environ. Toxicol. Chem. 15(2), pp. 194–202.

Jones, J.C., and Reynolds, J.D., 1997. Effects of pollution on rperoductive behaviour of fishes. Fish Biology and Fisheries. 7(4):463-491.

Karataş, M., Başusta, N., ve Gökçe, M.A., 2005. Balıklarda üreme. Balık biyolojisi araştırma yöntemleri kitabı. Yayın No: 772, Ankara.

Kime, D.E., Ebrahimi, K., Nysten, K., Roelants, I., Rurangwa, E., Moore, H.D.M., and Ollevier, F., 1996. Use of computer sperm analysis (CASA) for monitoring the effects of pollution on sperm quality of fish; applicationto the effect of heavy metals.

Kinnberg, K., and Toft, G.,2003. Effect of estrogenic and antiandrogenic compounds on the testis structure of the adult guppy (*Poecilia reticulata).* Ecotoxicol. Environ. Saf. 54, pp. 16–24.

Kooijman, S.A.L.M., and Bedaux, J.J.M.,1996. Analysis of toxicity tests on Daphnia survival and reproduction. Water Res. 30(7).1711-1723.

Lye, C.M., Frid, , C.L.J., Gill, M.E., and McCormick, D., 1997. Abnormalities in the reproductive health of flounder Platichthys flesus exposed to effluent from a sewage treatment works. Mar. Pollut. Bull. 34,pp. 34–41.

Moore, A., and Waring, C.P., 1996. Sublethal effects of the pesticide Diazinon on olfactory function in mature male Atlantic salmon parr. J. of Fish Biology. 48(4):758-775.

Van Dam, A.R., Ahokas, J.T., and Holdway, D. A.,1999. Chronic Toxicity of Diethylenetriamine Pentaacetic Acid to Crimson-Spotted Rainbowfish *(Melanotaenia fluviatilis*): Effects on Reproduction, Condition, and Ethoxyresorufin O-Deethylase Activity. Ecotoxicology and Environmental Safety, 43(1):74-82 .

Yanık, T., Atamanalp,M., 2001. Balık yetiştiriciliğinde su kirliliğine giriş. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayın No:226, Erzurum.

Wotten, R.J., 1998. Ecology of teleost fish. Second edition. Fish and Fisheries Series, 24, Kluwer Academic Publishers.