

Nanosølv er giftigt for fisk

Ny forskning viser, at nanopartikler af sølv forringer livsvilkårene hos fisk ved blandt andet at hæmme respirationen og lugtesansen samt ændre svømmeadfærden.

Af Katrine Bilberg og Erik Baatrup

■ Nanopartikler af sølv svækker livsvilkårene for fisk, viser ny forskning, som vi har udført ved Biologisk Institut ved Aarhus Universitet. Tilstedeværelsen af sølv-nanopartikler i vandet betyder, at aborre er mindre tolerante end normalt overfor et lavt iltindhold i vandet.

Desuden svømmer zebrafisk udsat for nanosølv kortere og med en lavere svømmehastighed end fisk, der svømmer i rent vand. En ændring i svømmemønstret kan betyde, at vigtige adfærdsmønstre, så som fødesøgning og parring, forstyrres.

Endvidere forringes aborre og karusses evne til at lugte, når de udsættes for nanosølv. Lugtesansen er vigtig for fisk, idet den eksempelvis bruges til fødesøgning, opdagelse af rovdyr og parring.

Andre forskere har vist, at udsættes fiskeyngel for sølv-nanopartikler, påvirkes udviklingen af ynglen og misdannelser observeres.

De negative effekter på fisk skyldes en blanding af nanopartiklerne og de sølvioner,



Aborre med åbnet lugteorgan. Ved at aflede nervesignaler fra lugteoverfladen kan lugteorganets følsomhed overfor lugtstimuli bestemmes. Sølv-nanopartikler nedsætter følsomheden overfor biologisk relevante lugte.

der frigives fra partiklerne. Nanopartiklerne synes at være mindre giftige end ionerne ved samme stofmængde.

Nanosølv i vandmiljøet
Sølv-nanopartikler anvendes i dag i omkring 300 forbrugerprodukter, herunder fødevarer-

beholdere, vaskemaskiner og tekstiler. Brugen af nanosølv skyldes sølvs antibakterielle virkning, hvor sølvioner frigi-

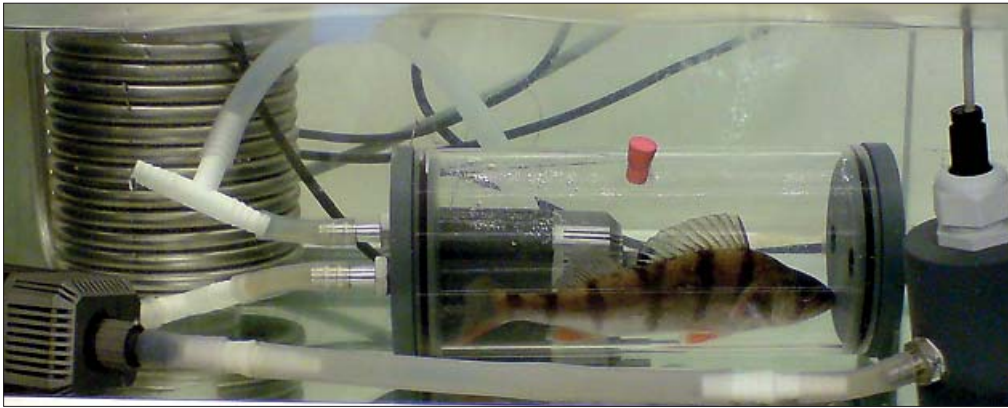


Foto: Per Henriksen.

I et lukket respirometer (kammer) måles iltoptagelsen hos en aborre før og under udsættelse for sølv-nanopartikler. Tolerancen for lave iltkoncentrationer i vandet forringes betydeligt, når sølv-nanopartikler tilsættes.

vet fra nanopartiklerne dræber bakterier. Strømper med nanosølv imprægneret i garnet dræber således bakterierne, der producerer den ildelugtende smørsyre.

Ved produktionen og brugen af produkter, der indeholder nanosølv, er udledning af sølv til vandmiljøet uundgåeligt. De fleste nanopartikler vil dog binde til organisk materiale og således være mindre giftige for levende organismer.

Koncentrationen af sølv-nanopartikler i vandmiljøet er ukendt, men modelleringsstudier vurderer koncentrationen til at være i størrelsesordenen nanogram per liter. Dette

Nanopartikler

- Måleenheden for nanopartikler er nanometer (1×10^{-9} meter). Et menneskehår har en diameter på 100.000 nanometer.
- Nanopartikler defineres groft som værende mellem 1 og 100 nanometer.
- Nanopartikler har andre egenskaber end større partikler af samme materiale. Vigtigst er nanopartiklers større overflade i forhold til volumen, hvilket øger reaktiviteten betragteligt.

er tusinde til titusinde gange mindre end de koncentrationer, der har vist giftvirkninger i laboratorieforsøg. Nanosølv kan dog hurtigt nå skadelige koncentrationer i naturen, idet

forbruget og dermed udledningen af nanosølv til vandmiljøet er eksplosivt stigende. Nanosølv kan altså potentielt påvirke livsvilkårene hos fisk i fremtiden. ■

Om forfatterne:



Katrine Bilberg er ph.d.
katrine.bilberg@biology.au.dk



Erik Baatrup er lektor
erik.baatrup@biology.au.dk

Begge ved Zoofysiologi,
Biologisk Institut,
Aarhus Universitet

Videre læsning:

Bilberg K, Malte H, Wang T, Baatrup E. 2010. Silver nanoparticles and silver nitrate cause respiratory stress in Eurasian perch (*Perca fluviatilis*). *Aquatic Toxicology*, vol. 96, side 159-165.

Panyala NR, Pena-Mendez EM, Havel J. 2008. Silver or silver nanoparticles: a hazardous threat to the environment and human health? *Jour. of App. Biomedicine*, vol. 6, side 117-129.

Dafnien sætter genrekord

Det er ikke antallet af gener, det kommer an på. I hvert fald ikke, hvis vi taler om, hvad der bestemmer organismernes kompleksitet. Det er en lære, der om noget kan uddrages af de sidste ti års korlægninger af en lang række organismers arvemasser. Denne pointe illustreres tydeligt af, at den nyligt kortlagte dafnie på nuværende tidspunkt har rekorden for flest gener i sit genom. Hele 31.000 gener kan denne mikroskopiske organisme præstere, hvilket får menneskets sølle 23.000 gener til at blegne.

Dafniens genom er beskrevet af et internationalt konsortium af forskere i en nylig artikel i *Science*. De tilskriver dafniernes mange gener, at dafnierne kopierer deres gener med en højere rate end andre organismer – tre gange højere end andre hvirvelløse dyr og omtrent 30 % højere end mennesket. Dafniernes gener er ifølge forskerne udviklet til at være fintunet til miljøforandringer, og de kan potentielt udvikle en række spektakulære tilpasninger i form af pigge og hjelme som respons på kemiske signaler i deres miljø.

CRK, Kilde: *Science* vol. 331. P555-561

Dafnien er ny gen-rekordholder med 31,000 gener i sin arvemasse. →



Foto: Paul Hebert, University of Guelph