

De gezondheidszorg voor vissen hoort thuis bij de dierenarts. In deze serie vindt u adviezen en tips voor de behandeling en het voorkomen van ziekten bij siervissen.

Deel 3. De vissenkomp en de waterkwaliteit

Peter J. Werkman

Uit en
voor de
praktijk

De laatste tijd is er discussie over het al dan niet houden van vissen in kommen of pijpen (smalle hoge aquariums die weinig ruimte innemen, waarin vissen bijna alleen op en neer kunnen zwemmen). Hier zijn verschillende bezwaren tegen in te brengen: er is vaak een te klein wateroppervlak voor een goede gasuitwisseling, de vissen zien alles net buiten de kom als door een vergrootglas, de vissen kunnen alleen rond zwemmen of op en neer (dit is onnatuurlijk), vanwege de geringe waterinhoud groeien vissen eerder de kom uit en ten slotte worden kommen of vissenspijpen vaak als decoratie op een bureau of toonbank geplaatst en krijgen daardoor minder directe aandacht van een verzorger. Ook zijn er vaak meerdere personen die zich met de verzorging van de kom of pijp bezighouden. Hierdoor is de kans op fouten met betrekking tot de frequentie en de hoeveelheid van het voeren en het schoonmaken groot. Als gevolg daarvan is er een verhoogd risico op sterfte van de vissen.

Bij het plotseling doodgaan van (goud)vissen wordt helaas nog te vaak gezegd: "Jammer, maar morgen kopen we wel een nieuwe." De vis lijkt dan een soort wegwerpartikel, terwijl we weten dat goudvissen met een redelijk goede verzorging twintig tot dertig jaar oud kunnen worden. Meestal wordt niet gekeken of gezocht naar de oorzaak van de sterfte. De prijs van een nieuwe vis heeft hier zeker mee te maken, maar wij hebben mijns inziens de plicht de ons toevertrouwde dieren (in dit geval vissen) zo goed mogelijk te verzorgen en zondig te behandelen. Er is in het algemeen dus betere voorlichting nodig bij de verkoop.



Afbeelding 1. Vissenkomp.

Mits het water tijdig wordt verversd hoeft de waterkwaliteit in een pijp of kom niet slechter te zijn dan in een aquariumbak. Vanwege genoemde bezwaren geven we echter de voorkeur aan een rechthoekige bak van bijvoorbeeld zestig bij dertig bij dertig centimeter met een inhoud van ongeveer vijftig liter water of groter.

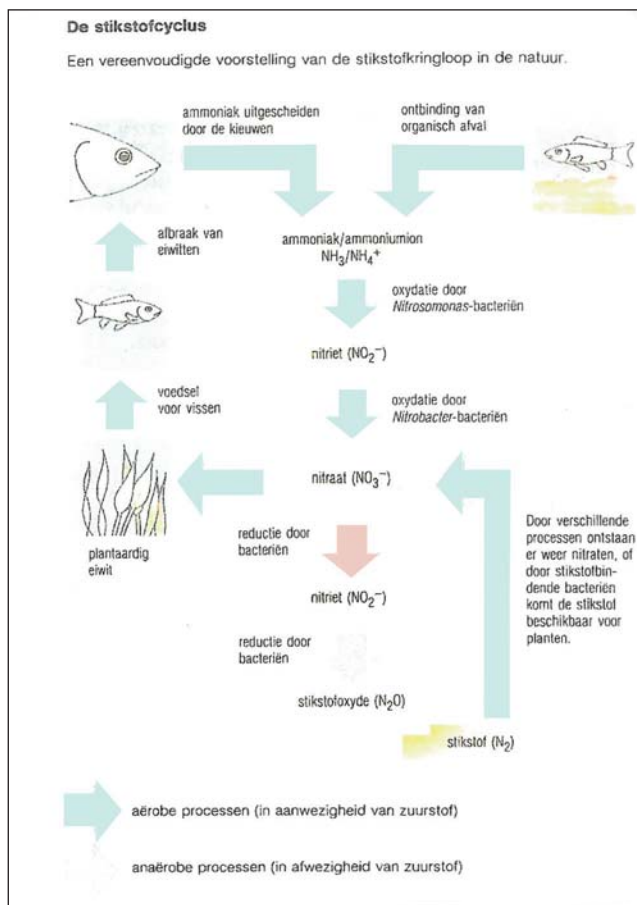
Veel voorkomende oorzaken van plotselinge vissterfte in een bak of kom zijn: een afwijkende waterkwaliteit door teveel voeren, te weinig water verversen of teveel vissen (vissen groeien en nemen dan meer ruimte in), onopgemerkte ziektes of parasieten, het uitvallen van een pomp of de verwarming, het toedienen van medicijnen zonder het stellen van een diagnose, het toevoegen van nieuwe vissen zonder quarantaineperiode, resten van een reinigingsmiddel in het water, het toevoegen van te warm of te koud water na het verversen en vergiftiging door het gebruik van insectensprays (luchtpompjes zuigen de spray namelijk aan). Parasieten, bacteriën, virussen en schimmels spelen meestal een ondergeschikte rol bij plotselinge vissterfte.

Hoe het niet moet

Uit goedbedoelde onwetendheid kan het reinigen van een vissenkomp een probleem veroorzaken. Zodra het water verkleurt, het glas beslaat of er is algengroei te zien, moet volgens sommige eigenaars de bak of kom worden schoongemaakt. De vissen worden eruit geschept en in een bekertje gedaan, de planten worden onder de kraan schoongespoeld en opzij gelegd, het grint wordt onder de hete kraan met een borstel schoon gepoetst en met wat afwasmiddel wordt de kom of pijp ontdaan van aanslag. Vervolgens spoelt de eigenaar de kom om en vult hem met koud kraanwater. Het grint gaat erin, dan de planten en tenslotte de vissen. Afgezien van een grote temperatuurschok krijgen de vissen bij deze handelwijze te maken met een verandering van de zuurgraad en de plotselinge afwezigheid van ammoniak en/of nitriet. Dat goudvissen deze (mis)handelingen overleven, geeft aan hoe sterk deze dieren zijn.

Hoe het wel hoort

Het onderhoud van een eenvoudig aquarium kan bestaan uit het eenmaal per twee of drie weken afhevelen van het bodemvuil. Dan worden ook de filters gereinigd en verschoond en daarna een kwart tot de helft van het water verversd. Om de vissen een temperatuurschok te besparen, moet van tevoren alvast een passende hoeveelheid water in een schone emmer apart worden gezet, zodat het op kamertemperatuur kan komen. Water verversen blijft altijd nodig, omdat ondanks het verwijderen van afvalstoffen de concentratie van ongewenste stoffen blijft toenemen, al was het alleen al door de verdamping van water. Ook in het aquariumwater vinden, zij het in geringe mate, omzettingen plaats van ammoniak naar nitriet en naar nitraat. Wanneer al het water wordt verversd,



Abbeelding 2. Stikstofcyclus.

verdwijnen tegelijk abrupt alle bacteriën die bij de genoemde omzettingen helpen. Het duurt vervolgens lang voordat er weer voldoende nieuwe bacteriën aanwezig zijn.

Stikstofcyclus

Vissen deponeren hun afvalstoffen direct in het zwemwater. Als de hoeveelheid water erg groot is en het aantal vissen gering, worden de afvalstoffen afgebroken of omgezet in minder schadelijke stoffen zonder dat de vissen er hinder van ondervinden. Maar omdat wij in een beperkte hoeveelheid water meestal (te)veel vissen houden, moeten we het omzettingproces helpen. Dat kan door het installeren van een mechanisch filter dat de grove voedsel- en plantenresten wegvangt. Een nog beter effect wordt bereikt door het gebruik van een biologisch filter. In dit filter zetten de aanwezige bacteriën afvalstoffen effectief om in minder schadelijke stoffen (zie afbeelding 2).

Ammoniak

Bij de afbraak van eiwitten wordt bij vissen ammoniak gevormd, dat voornamelijk via de kieuwen wordt uitgescheiden. Een klein deel komt vrij met de ontlasting. Ammoniak lost goed op in water en wordt dan NH_3 of NH_4OH . NH_4OH wordt gesplitst in NH_4^+ en OH^- dat een evenwicht vormt met NH_3 en H_2O . Bij een stijgende pH en hogere temperatuur ontstaat meer vrij ammoniak (NH_3), dat veel giftiger is voor vissen dan de NH_4^+ -ionen. De giftigheid van ammoniak neemt af bij een hoger zoutgehalte van het water. In zeewater is ammoniak daarom dertig procent minder giftig dan in zoetwater (bij een gelijke pH). De giftigheid van de totale ammoniak-

Tabel 1. Maximumconcentraties van in totaal aanwezige ammoniak (aangegeven in milligram per liter stikstof).

pH	watertemperatuur				
	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C
6,5	50	33,3	22,2	15,4	11,1
7,0	16,7	10,5	7,4	5,0	3,6
7,5	5,1	3,4	2,3	1,6	1,2
8,0	1,6	1,1	0,7	0,5	0,4
8,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
9,0	0,2	0,1	0,09	0,07	0,05

concentratie kan daarom alleen worden bepaald als het zoutgehalte (de saliniteit), de pH en de temperatuur bekend zijn (zie tabel 1). Een concentratie ammoniak van 0,2 tot 0,5 milligram per liter is dodelijk. De maximaal toelaatbare concentratie is nul milligram per liter. Afhankelijk van de soort kunnen vissen wennen aan een geleidelijke stijging van het ammoniakgehalte, maar uiteindelijk gaan zij toch dood door vergiftiging.

Verschijnselen van ammoniakvergiftiging:

- verstoorde osmoregulatie doordat de permeabiliteit van de weefsels van de vis toeneemt (bij zoetwatervissen wordt hierdoor meer urine geproduceerd, zoutwatervissen gaan meer drinken);
- aantasting van het slijmvlies van de kieuwlamellen, met als gevolg hyperplasie, waardoor de gasuitwisseling wordt belemmerd;
- verminderd transport van zuurstof door hemoglobine;
- aantasting van huid en slijmvlies, waardoor in- en uitwendige bloedingen ontstaan (bij hoge concentraties);
- nerveuze afwijkingen (incidenteel).

Nitriet

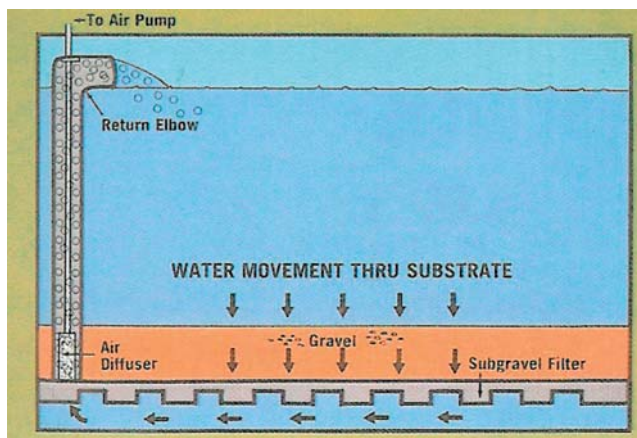
Ammoniak wordt met zuurstof door *Nitrosomas*-bacteriën omgezet in nitriet (NO_2^-). Dit is een stap in het nitrificatieproces. Ook nitriet is giftig voor vissen, maar in iets mindere mate dan ammoniak. De dodelijke concentratie is tien tot twintig milligram per liter. De maximaal toelaatbare concentratie is nul milligram per liter. Ook ten aanzien van nitriet lijken koi gevoeliger te zijn dan andere vissoorten. In hard water en zeewater is nitriet minder giftig.

Nitriet leidt ertoe dat de erythrocyten worden afgebroken. Het ijzer in de hemoglobine oxideert vervolgens tot methemoglobine en kleurt het bloed bruin. Hierdoor wordt het transport van zuurstof naar de weefsels sterk bemoeilijkt.

Een verhoogde hoeveelheid opgeloste zouten vermindert de giftigheid van nitriet. Bij een hoog nitrietgehalte in zoet water kan het toevoegen van 0,3 procent (drie gram per liter) zeezout de kans op stress sterk verminderen. Het is echter af te raden voortdurend een hoeveelheid zout aan het aquarium- of vijverwater toe te voegen om daarmee het effect van een nitrietophoping te verminderen. Het is beter de oorzaak van het verhoogde nitrietgehalte op te sporen en deze te verhelpen. Meestal ligt de oorzaak in het biologische filter.

Verschijnselen van nitrietvergiftiging:

- lusteloosheid;
- benauwdheid, happen naar lucht bij de waterinstroomopening;
- niet eten;
- bruin bloed en bruine kleur van de kieuwen.



Afbeelding 3. Eenvoudig biologisch filter.

Nitraat

De volgende stap in het nitrificatieproces van de stikstofcyclus is de omzetting van nitriet met behulp van *Nitrobacter*-bacteriën en zuurstof in nitraat. Nitraten dienen als voedingsstof voor planten.

Nitraat is veel minder giftig dan ammoniak en nitriet. Toch blijken viseieren en jonge vissen gevoelig te zijn voor een verhoogd nitraatgehalte. In zout water is nitraat giftiger dan in zoet water. In oceanen is de nitraatwaarde dan ook praktisch nul.

Voor het houden van ongewervelden in een zeewateraquarium wordt geadviseerd het nitraatgehalte niet boven twintig milligram per liter te laten komen. Cichliden en discusvissen zijn gevoeliger voor nitraat dan andere soorten zoetwater-vissen. De dodelijke nitraatconcentratie ligt tussen vijftig en driehonderd milligram per liter. De maximaal toelaatbare concentratie ligt beneden de twintig milligram per liter.

Verschuiven van nitraatvergiftiging:

- lusteloosheid;
- donker kleuren;
- niet eten.

Biologisch filter

Bij het nitrificatieproces wordt ammoniak omgezet in minder giftige stoffen. Dat is de belangrijkste taak van een biologisch filter (zie afbeelding 3). Er zijn verschillende soorten biologisch werkende filters, maar het effect van alle moet zijn dat er geen ammoniak en geen nitriet meer in het uitstromende water van het filter overblijft.

Daarvoor moeten in een biologisch filter voldoende aanhechtingsplaatsen voor bacteriën beschikbaar zijn. Deze bacteriën hebben een voortdurende stroom van stikstofhoudende voedingsstoffen nodig. Ook hebben de bacteriën voor de omzettingen veel zuurstof nodig. Bij erg warm weer is het soms dus nodig met name het biologisch filter van een buitenvijver extra te beluchten.

De stikstofcyclus is verder afhankelijk van de pH-waarde en de temperatuur. Een pH rond 7,5 en een hoge temperatuur tot wel 30 graden Celcius, zijn het meest gunstig. Voor het meten van de pH en het ammoniak, nitriet- en nitraatgehalte zijn testsets verkrijgbaar.

Hardheid

De totale hardheid (TH of GH) is het totaal aan opgeloste calcium- en magnesiumzouten in het water. Het deel van de to-

tale hardheid bestaande uit carbonaat- en bicarbonaationen, wordt de carbonaathardheid (KH) genoemd. Door titratie met een kleuromslag zijn de waarden van de hardheid te meten. De hardheid wordt uitgedrukt in graden. In Nederland worden de Duitse hardheidsgraden (dH) gebruikt. Eén graad Duitse hardheid komt overeen met 17,9 milligram per liter calciumcarbonaat. Hoe meer calciumcarbonaat in het water, hoe harder het water. Eén graad dH is erg zacht water. Water van meer dan 25 graden dH is hard water. Afhankelijk van hun herkomst zijn vissen gewend aan zacht of hard water. Bij zoetwatervissen heeft de hardheid (het totaal aan zouten in het water) invloed op de osmoregulatie. Door de grote urineproductie gaan vrij veel electrolyten verloren en door een actieve ionenuitwisseling in de kieuwen worden ze weer opgenomen. De hardheid heeft ook invloed op de calciumbalans van de vissen.

In hard water worden ionen die uit het bloed gaan, daar gemakkelijk weer in teruggebracht. In hard water (ook zee-water) worden geneesmiddelen zoals oxolinezuur, maar ook oxytetracycline HCl, voor een deel aan calcium gebonden, waardoor de dosering moet worden aangepast. In zacht water met een lage pH zijn sommige middelen, zoals bijvoorbeeld Trichlorfon (een middel dat wordt gebruikt tegen huid- en kieuwwormen), giftiger dan in hard water.

Zwavelwaterstof

Bij een tekort aan zuurstof gaan de nitrificerende bacteriën dood. Soms ontstaat op de bodem van een aquarium of vijver een dik plakkaat waaronder geen zuurstof kan komen. Onder dergelijke anaërobe omstandigheden worden zwavelwaterstof en stikstof gevormd. Bij het roeren in deze prut komen gasballetjes omhoog. Zwavelwaterstof (H₂S) is te herkennen aan de rotte eierenlucht. Een hoge temperatuur en een lage pH maken de giftigheid van dit gas groter. Een concentratie zwavelwaterstof hoger dan 0,5 milligram per liter is dodelijk (acute sterfte).

Voor de behandeling van een zwavelwaterstofvergiftiging is het belangrijk het aquariumwater sterk te beluchten. Verder moet u het filter sterk beluchten, frequent water verversen en rottend bodemmateriaal verwijderen.

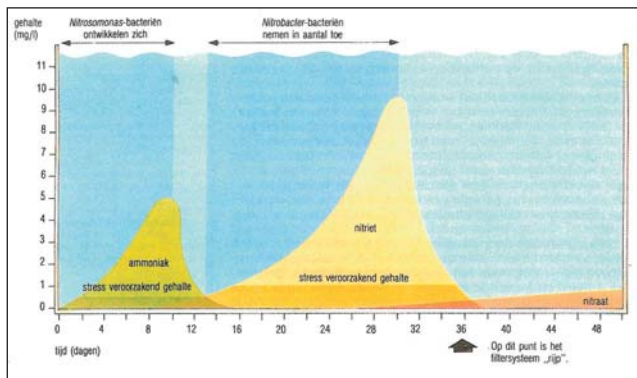
Verschuiven van zwavelwaterstofvergiftiging:

- sloomheid;
- niet eten;
- benauwdheid, happen naar lucht;
- plotselinge sterfte van meerdere vissen bij normale waterkwaliteitsparameters.

Nieuw-aquariumsyndroom

In een net opgestart aquarium met een nieuw biologisch filter zijn nog geen bacteriën aanwezig om de afvalstoffen om te zetten. Een biologisch filter moet daarom 'rijpen'. Dat wil zeggen dat kleine aantallen *Nitrosomas*- en *Nitrobacter*-bacteriën zich eerst moeten vermeerderen om de stikstofomzettingen aan te kunnen.

In een nieuw aquarium of een net aangelegde vijver is het dus fout om de nieuwe vissen er meteen in te laten zwemmen. Doe eerst een paar kleine visjes (goudvissen voor koud water of zebravisjes of barbelen voor een tropisch aquarium) in het water en voer matig. Hierdoor komen afvalstoffen in het water en het biologische filter gaat heel geleidelijk functioneren. Het stijgen van de ammoniakwaarde is een eerste aanwijzing dat het filter werkt. Deze ammoniakpiek bereikt voor



Afbeelding 4. Het 'rijpen' van een biologisch filter.

vissen giftige waarden en kan ongeveer twee weken aanhouden. De lengte van deze periode is sterk afhankelijk van ondermeer de temperatuur. Daarna wordt gedurende ongeveer drie weken een piek van nitriet gezien, waarbij de waarden voor vissen te hoog zijn en tenslotte wordt nitraat gevormd (zie afbeelding 4). Daarna zijn ammoniak en nitriet niet meer aantoonbaar en functioneert het filter naar behoren. Bij een temperatuur van 10 graden Celcius kan dit proces wel vier tot acht weken in beslag nemen. Bij 25 graden Celcius duurt het twee tot zes weken. Pas daarna is het aquarium of de vijver geschikt om nieuwe vissen te ontvangen. Doe niet teveel vissen tegelijk in het water om het filter niet te overbelasten. Om de opstartperiode te bekorten kan de eigenaar wat water uit een goed functionerend aquarium toevoegen. Er zijn ook kant en klare bacterieculturen verkrijgbaar, zodat er direct voldoende nitrificerende bacteriën zijn.

Soms kan het wel zes maanden duren voordat een biologisch filter stabiel is geworden. In dat geval is het pas na zes maanden aan te raden het aquarium of de vijver volledig te bevolken. Alleen door water te testen, is de stand van zaken vast te stellen. De kleur van het water zegt namelijk niets over de kwaliteit. Een simpele test is het meten van de pH en het ammoniak, nitriet- en nitraatgehalte in het aquarium of vijverwater, maar daarbij ook een watermonster te nemen dat direct uit het biologisch filter komt. Dit laatste monster behoort geen ammoniak of nitriet te bevatten.

De bacteriepopulatie in het filter is sterk afhankelijk van de hoeveelheid stikstofhoudend afval en de watertemperatuur. Bedenk dat vissen groeien maar filters niet. Een redelijke overcapaciteit van een biologisch filter is daarom beter dan een te klein filter.

Antibacteriële middelen in het water doden niet alleen de ziekteverwekkende bacteriën, maar mogelijk ook de bacteriën in het biologisch filter. Gebruik dergelijke middelen daarom alleen in de behandelbak of sluit het biologisch filter kort af (dat wil zeggen: niet uitschakelen maar het op zich zelf laten draaien). Pas ook op met insectensprays of schoonmaakmiddelen en giftige verfsoorten.

Ververs bij een te hoog ammoniak- of nitrietgehalte 50 tot 75 procent van het water. Probeer de oorzaak van de afwijking op te sporen en te verhelpen. Omdat water verdampt en het nitraatgehalte kan oplopen, is het raadzaam standaard iedere twee weken ongeveer 25 procent van het water te verversen en aan te vullen.

Zuurstof

Het zuurstofgehalte in water is belangrijk voor vissen, maar bij de omstandigheden waaronder siervissen in Nederland

worden gehouden levert dit meestal geen problemen op. Als ondergrens wordt zes milligram zuurstof per liter water aangehouden. Bedenk dat naarmate de temperatuur hoger wordt er minder zuurstof in water kan oplossen.

Gasbellenziekte

Een oververzadiging van in water opgeloste gassen, vooral stikstof maar soms ook zuurstof, kan zich uiten als emfyseem en zichtbare luchtbelletjes in het weefsel van huid, kieuwlamellen en ogen. De oorzaak kan liggen in een lekkende waterpomp of het aanzuigen van lucht door een venturi, het gebruiken van bronwater, de aanwezigheid van watervallen of overmatige algengroei. Het verschijnsel wordt soms gezien bij vissen uit de oceaan na een luchttransport. Afhankelijk van de uitgebreidheid en de plaats van de luchtophoping kan deze ziekte dodelijk zijn. U kunt de gasbellenziekte herkennen aan de luchtbelletjes die zichtbaar kunnen worden in de huid, in het oog en pre-orbitaal, maar ook in de secundaire kieuwlamellen (afbeelding 5). U kunt zien dat het water oververzadigd is met gassen door een hand of voorwerp in het water te houden en te kijken of er luchtbelletjes aan hechten. Neem voor behandeling de volgende maatregelen: controleer de pompen, laat het water eerst over een plank of bord het aquarium inlopen, zodat opgelost gas kan ontsnappen, ververs een deel van het water en geef bij een chronische gasophoping bij het oog eventueel een injectie met acetazolamide (Diamox®) zes tot tien milligram per kilogram subconjunctivaal.

Zwemblaas

Vissen beschikken over een zwemblaas, die is afgesplitst van het digestiesysteem. De zwemblaas kan bestaan uit één, twee of drie met elkaar in verbinding staande kamers, die via de ductus pneumaticus aansluiten op de oesophagus. Door inslikken kan de zwemblaas met lucht gevuld worden. Bij sommige soorten vissen is de ductus echter gesloten en zorgt een haarvatennet in de wand van elke kamer voor de controle van de gashoeveelheid. De zwemblaas regelt het drijvend vermogen. De blaas is vaak erg klein of afwezig bij bodemvissen en



Afbeelding 5. Luchtballen in de bloedvaten van de kieuwlamellen.

vissen die snel moeten zwemmen om te jagen, zoals tonijnen en makrelen. Verder speelt de zwemblaas een rol bij het ontvangen van geluidsgolven (resonantie), de ademhaling en het produceren van geluiden. Soms kan de zwemblaas ten dele inkappen. Dan verliest de vis het evenwicht en zakt naar de bodem. Doordat hij met de huid over de bodem schuurt, kunnen verwondingen ontstaan. Tevens kan de zwemblaas met lucht overvuld raken en ook dan verandert het drijfvermogen. Deze aandoeningen komen voor bij individuele vissen en kunnen soms geruime tijd aanhouden. Sluierstaartgoudvissen die een wat vreemde lichaamsbouw hebben, en shubunkins hebben meestal eerder last van een zwemblaasprobleem. De prognose van deze aandoeningen is redelijk positief.

Verschijnselen van zwemblaasovervulling:

- scheefhangen in het water;
- op de bodem liggen;
- ondersteboven zwemmen;
- aan de oppervlakte blijven drijven;
- verwondingen door schuren (soms).

Vissen met zwemblaasovervulling zijn meestal niet ziek en eten voor zover mogelijk normaal.

Behandeling van zwemblaasovervulling

Met behulp van een röntgenfoto zijn de vorm en grootte van de zwemblaas te beoordelen. Punctie van de zwemblaas is lastig en veelal treedt een recidief op. Het is beter zinkend voer te verstrekken of de vis een aantal dagen te laten vasten, en de temperatuur in twee dagen met vijf graden te laten verhogen.

Een andere behandeling is de vis in een aparte bak te zetten met een luchtsteentje en pomp, maar zonder planten, met drie gram zeezout per liter water. Laat de vis hier 48 uur in en plaats hem dan terug in het aquarium. Herhaal de behandeling zonodig iedere twee dagen.

Bij chronische zwemblaasovervulling kunt u een injectie geven van acetazolamide (Diamox®) twee tot tien milligram per kilogram intraperitoneaal.



Afbeelding 6. Zwemblaasprobleem bij een sluierstaart.



Afbeelding 7. Uitvinding van een eigenaar om een vis rechtop te laten zwemmen (fotoroldoosje).

Er is een dierenarts die bij zwemblaasovervulling operatief een steentje in de buik van de vis plaatst om hem daarmee weer normaal te laten zwemmen. Soms maken eigenaars constructies om de aangedane vis rechtop te houden of in ondiep water te laten zwemmen (zoals de constructie in afbeelding 7). Deze geven echter weinig kans op verbetering. Eventueel is euthanasie noodzakelijk.

Zwemblaas met vocht

De zwemblaaswand kan ontstoken raken en soms met vocht gevuld zijn. De buikomvang neemt toe en het drijfvermogen neemt af. Hierbij moet eerder aan een bacteriële- of schimmelinfectie worden gedacht. De prognose is niet gunstig.

Bij een zwemblaas met vocht komen de volgende verschijnselen voor:

- op de bodem liggen;
- een opgezwollen buik (niet altijd);
- niet eten;
- verwondingen van de huid op raakvlakken met de bodem.

Behandeling van een zwemblaas met vocht

Maak een röntgenfoto van de zwemblaas om te zien of deze met lucht of vocht is gevuld of een dikke wand heeft. Het is mogelijk het vocht weg te zuigen door middel van een punctie met een fijne naald. Zet de vis in een behandelbak en geef zonodig een injectie met een antibacterieel middel. Euthanasie is geïndiceerd bij onvoldoende verbetering.

Peter J. Werkman is dierenarts voor gezelschapsdieren en vissen in Leusden. Hij is bereikbaar per telefoon (033-4943142) en per e-mail (werkman2@zonnet.nl).

