

Allelopati och annan giftverkan: Kemisk krigföring bland akvarieväxter.

Västra Aros Akvarieförening, © 2004.

Utdrag ur: Tillämpad akvariekemi del 7 av Christina Pawelzik (Ghiasvand).

Det finns förutom dem som nämndes i förra avsnittet även andra alghämmande substanser som utsöndras av växter i syfte att konkurrera ut andra växter (Rice 1984). Man kan ute i naturen se tydligt algfria zoner runt om växtlighet som besitter förmågan till denna kemiska krigföring som kallas för allelopati (i vid bemärkelse). Några arter som är kända för denna verkan är: *Stratioides aloides*, *Nitella*, *Chara*, *Ceratophyllum* (Wium-Andersen et al. 1982, 1983, 1987) och *Eleocaris* (Wooten & Elakovich 1991). Särskilt höga toxinkoncentrationer har konstaterats i tester med diverse *Nymphaea*-arter, alltså hos näckrosor (men särskilt den gula enligt Elakovich & Yang 1996) och *Brasenia* (släkt med *Cabomba*). Dessa arter framkom i utförliga tester med växtextrakt som tillsattes till andmatkulturer och bäddar med salladsgroddplantor, varefter man studerade tillväxten (Wooten & Elakovich 1991). En annan typ av tester utfördes även i form av exponering inför (oskadade) växter som på normalt sätt fick utsöndra sina gifter.

Aktuella ämnen är mestadels Fenoler, vari ingår de hos *Echinodorus*- och *Cryptocorynearterna* förekommande Flavonoiderna (av typen Antocyaner), som finns framför allt i de rödaktiga skotten hos dessa plantor. Förutom Flavonoiderna så förekommer exempelvis Tanniner som också räknas till dessa växtgifter. Tanniner är stormolekyliga Fenoler, som p.g.a. sin avskräckande verkan oftast tjänstgör som skydd för växten så att den inte blir uppäten av till exempel växtätande insekter. Tanniner förekommer även som bitterämnen i exempelvis rödvin, té, äpplen och hallon. Man känner den sammandragande verkan på tungan när man smakar på de starkt adstringerande (=sammandragande) ämnena.

Där det finns ett försvar finns också ofta ett motmedel: Monarkfjärilens larver har utvecklat en effektiv motståndskraft mot det giftiga Terpenet i de växter som de livnär sig utav. Det motsatta fenomenet är välkänt inom saltvattensakvaristiken. Stenkoraller avger s.k. nässelgifter i form av Terpener. Eftersom många mjuka koraller eller anemoner inte klarar dessa gifter dukar de så småningom under i akvariet p.g.a. närvaron av dessa. Trots detta har nog betydelsen av allelopativerkan enligt min mening övervärderats gällande akvarieväxter, men sant är i alla fall att en del ämnen fungerar på ett eller flera, ännu till stora delar okända sätt ute i naturen. Alla plantor har ett skyddsskikt i form av ett yttre cellskikt som innehåller Antocyaner, vilka skyddar plantan från UV-B-strålning på runt 280-320 nm. Flavonoiderna är starkt giftiga och kan utsöndras i kritiska mängder när exempelvis växter dör. I allmänhet behöver dock akvarister inte ta hänsyn till detta, dessa ämnen utsöndras i allmänhet inte i några nämnvärda mängder av friska växter.

Den toxiska giftverkan som är intressant i detta sammanhang utgörs i många fall även av ämnen som klassificeras som Alkaloider. Kokain och Kinin är välkända exempel på sådana ämnen, men även Kanelsyrorna och Kaffesyror som finns i bl.a. potatis och sjögräs. Allelopatisk verkan har konstaterats för dessa samt även för enkla Laktoner vilka förekommer i form av t.ex. penicillinsyra hos mögelsvampar (Zapata & McMillan 1979 samt Cuny et al. 1995) och några svavelhaltiga föreningar. Tanninhaltiga (garvsyra) ämnen undviks av både hungriga djur och omkringväxande växter, men det återstår ännu att bevisa i hur hög grad dessa ämnen avges utåt av plantorna. Det har konstaterats obevuxna strandzoner kring *Salvia leucophylla* p.g.a. dess förmåga att avge olika Terpener. Till Terpinoiderna räknas förutom Terpenerna bl.a. ämnen som Kamfer, Eukalyptus, Cineol, Pinen och Dipenten. Doften av tallolja i en varm barrskog känns väl igen? Liksom min medboende katt gillar jag också

såpadoften hos ett nyskurat golv - där har vi några exempel på doftegenskaperna hos sådana ämnen.

Man har forskat ganska utförligt och ingående på det här, ur fler synvinklar än de ekologiska eller rent kemiska. En kvinnlig kemist och forskare, Dr Stella Elakovich, har särskilt intresserat sig för det här. Hon har gjort de mest utförliga civila experimentella arbetena kring cellsafters giftverkan på djur och växter. I USA har även militären intresserat sig för den toxiska giftverkan hos dessa ämnen och har forskat utförligt kring dem. Militärerna refererar till de mycket omfattande utredningar som gjordes år 1986 av Elakovich i samarbete med Wooten. Även en forskare vid Limnologiska institutionen i Konstanz, Dr Elisabeth Gross, har gjort ett antal intressanta experiment gällande vattenväxters allelopati.

Rent definitionsmässigt står allelopati för "Den negativa inverkan på organismer som sker genom utsöndring av giftiga substanser" (Rice 1984). Betydelsen av dessa toxiner är ännu relativt outredda i akvariesammanhang liksom för vattenväxter överhuvudtaget (Gopal & Goel 1993), man har utrett fenomenet bättre hos landväxter. 1980 gjordes dock till exempel ett mycket noggrant utfört experiment som gällde växelverkan mellan olika växters toxiner utav forskarteamet Frank & Dechoretz. I detta experiment påvisades att *Eleocaris* påverkade *Potamogeton* med ett växtextrakt som utsöndrades via rötterna. Denna slutsats kunde man dra efter att ha skilt växternas bottensubstrat åt, emedan de fick dela på en gemensam vattenmiljö.

Jag föreställer mig emellertid att plantering av vissa utvalda plantor i akvariet inte kan ge någon uttalad riktad verkan mot alger. Detta eftersom man för att upprätthålla renligheten och vattenkvalitén i akvariet ständigt måste förnya vattnet och dessutom laborerar på en massa andra sätt som sätter den naturliga biologiska balansen ur spel. Man tvingas förmodligen att istället ta till antingen någon form av mono-flora (estetiskt tråkigt) eller starka extrakt eller filtreringsmetoder som även har annan giftverkan än den avsedda, eller inverkar negativt på de plantor och djur man vill skydda. Flera fall av "oförklarlig" massdöd av fiskar och plantor kan säkert härledas till allelopati (Walstad 1999). Att välbevuxna akvarier sällan uppvisar stor algväxt beror dock knappast på enbart detta fenomen. Walstad anger även i sin bok från 1999 att vissa växter försvinner efter ett tag ur akvariet, men jag menar att man troligen inte kan hänföra detta heller till allelopatin. Emellertid ger hon ett bra exempel: När man efter algbekämpning eller avskraping av rutorna ger upphov till stor massdöd av alger så leder detta till att stora mängder av toxiner frigörs ur de skadade cellerna. Vilken tur, att detta inte händer varje gång man skrapar rent rutorna!

Ett möjligt undantag skulle kunna utgöras av *Ceratophyllum*, som många sätter in i akvariet för att minska på algernas tillväxt. Denna planta är så snabbväxande att den förmår konkurrera ut algerna om överskottet av näringsämnen i akvarievattnet. Man har även påvisat att *Myriophyllum* utsöndrar ett fenoliskt ämne som i mycket låga koncentrationer förmår hämma blågröna algers (cyanobakterier) tillväxt (bl.a. Gross, Meyer & Schilling 1996). Detta fynd understöds utav ytterligare forskningsresultat (Planas et al. 1981 samt Agamie & Waisel 1985). Det är naturligtvis fritt fram för egna försök här.

Jag undrar vad det kommer att dyka upp för nya tricks i framtiden? Alger är ju en plåga som alla akvarister gärna vill få en enkel problemlösning på... Tillsatser och andra snabbmetoder är ju populärt, inte minst bland nybörjare (och deras zoohandlare). Tills vidare kan man ju prova enkel filtrering över torv för att se om algerna minskar. Det tål dock att sägas igen: Det är alltid bättre att förebygga än att bekämpa!