

# Våtmarksväxter – ett liv på land dominerat av vatten

**Linus Wikström**

Populärvetenskaplig sammanfattning av Självständigt arbete i biologi VT 2010  
Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet

*Våtmarker är en spännande blandning mellan land- och vattenmiljöer. För visst är de väl vad vi skulle definiera som land, men vatten tycks aldrig vara särskilt långt borta. Och det är framför allt vattnet som ställer till med svårigheter för de växter som finns i våtmarker. Eftersom växter inte är rörliga organismer, tvingas de ta emot vad som bjuds av omgivningen utan möjlighet till flykt. Endast de arter som klarar av svårigheterna kan bli framgångsrika. För detta krävs särskilda anpassningar - genvägar runt problemen - och det är just det resten av denna sammanfattning handlar om.*

## Konsten att andas under vatten

Vatten är mycket dåligt på att hålla kvar gaser. I våtmarker, där vattennivån är nära markytan, eller till och med över den under delar av året, blir det lätt syrgasbrist. Värst drabbas det rötterna, som hela tiden befinner sig under markytan. Utan syrgas kan inte cellernas omvandling av framförallt socker till energi fungera normalt och utan anpassningar kvävs helt enkelt växten till döds efter en tids syrgasbrist. När syrgashalten sjunker i jorden finns det mikroorganismer som bakterier som kan nyttja andra ämnen än syrgas när de ska utvinna energi. Som en biprodukt av deras processer blir en del ämnen kemiskt förändrade. Bland annat järn och mangan, som växten behöver i små mängder, blir rent av giftiga för växten i dessa former.

Aerenkym är en vanligt förekommande anpassning hos våtmarksväxter för att slippa dessa problem. Aerenkym är en luftig, gles vävnad som gör att större mängder gas snabbare och lättare kan transporteras till delar där den behövs. Det ventilerar också ut avgaser som bildas vid växtens förbränning. En hel del av syret som kommer ner till rötterna via aerenkymet läcker ut från roten till den omgivande blöta jorden eller vattnet. Det gör att en liten zon runt rötterna förses med syrgas och problemen med de giftiga formerna av järn och mangan förhindras eller lindras. Aerenkym kan alltså sägas slå två flugor i en smäll.

Våtmarksväxter bildar även grunda extrarötter, som ofta ersätter de mer djupgående äldre rötterna om det blir ont om syrgas. På så sätt drabbas inte rötterna av lika allvarlig syrgasbrist eftersom de håller sig i det bättre syresatta ytvattnet.

Trots att aerenkym är effektivt hjälper det bara om den översta delen av växten står ovanför vattenytan – i kontakt med luften. Om en växt är helt översvämmad krävs mer dramatiska åtgärder – den måste växa upp till ytan för att åter kunna andas. Att reagera med snabb längdtillväxt förekommer också mycket riktigt bland våtmarksväxter. Det kostar mycket energi, men kan inte växten återupprätta kontakten med luftens syrgas väntar ofta döden. Allt eller inget står på spel.

## Konsten att fotosyntetisera under vatten

Precis på samma sätt som syrgas är svåråtkomligt i vatten, är även en annan viktig gas det – koldioxid. Vatten reflekterar bort och absorberar en del av energin i inflödande solljus, samtidigt som växtplankton, slam, humus och andra partiklar i vattnet tar ännu en del av energin. Så både koldioxid och ljus minskar under ytan och ju djupare vattnet blir, desto mer försvinner. Koldioxid och ljusenergi är två av ingredienserna i fotosyntesen, den viktiga process som bildar socker tillsammans med en tredje ingrediens – den enda som finns i överflöd i våtmarker – vatten. Växter med hela eller delar av sin fotosyntetiserande biomassa under vattenytan kommer alltså att drabbas av försämrad fotosyntes.

Aerenkym och snabb tillväxt på längden är inte bara bra vid syrgasbrist. De kan också vara bra för att lösa problemen med undervattensfotosyntes. Aerenkym ger flytkraft och för växtdelar närmare ytan, vilket naturligtvis en snabb tillväxt uppåt också gör. Vid vattenytan finns inte bara mer syrgas, utan också mer ljus och koldioxid.

Som ett annat eller ytterligare alternativ kan översvämmade blad ändra sin form. Genom att bli tunnare och minska mängden lufttätt material på utsidan kan bladen lättare fånga upp koldioxiden i vattnet. Mer klorofyll i bladen under vattenytan gör att det ljus som kommer ner till bladen kan utnyttjas effektivt.

När tillgången på koldioxid kryper ner till nästan ingenting har en del våtmarksväxter en nödlösning. De kan då använda sig av andra källor till oorganiskt kol, exempelvis bikarbonat, som de sedan omvandlar till koldioxid. Men det kostar energi.

## Den som spar, den har – samt något om pH

De vanligaste våtmarkerna i Sverige är myrmarker. De kännetecknas av att de bygger upp och lagrar torv – halvt nedbrutet växtmaterial. Förutom problemen med vatten har myrmarkerna dessutom väldigt lite tillgänglig näring för växterna som lever där. Torven, som hela tiden växer på höjden, skiljer nämligen växterna från grundvattnet och mineraljorden. Det gör att växtligheten på myrmarker i högre utsträckning får förlita sig på det magra tillskott av näring som regnvatten och luftburet damm för med sig. Myrmarker är dessutom oftast sura (lågt pH), ibland till och med mycket sura, på grund av att de påverkas starkt av det naturligt sura regnet och organiska syror som bildas vid den ofullständiga nedbrytningen i torven. Lågt pH skapar en stressande kemisk obalans mellan växten och dess rötter. Den gör det svårt och kostsamt att ta upp joner av exempelvis zink, kalcium och magnesium – metaller som växten behöver i en liten, men livsviktig dos.

Myrmarksväxter sparar näring på flera sätt. Vissa minskar sitt näringsbehov genom att växa långsamt. Långsam tillväxt innebär att näringsbehovet per tidsenhet blir mycket lågt. Då räcker den långsamma påfyllnaden av näring till. Andra har precis som barrträden gröna blad året om för att slippa kostnaden med att producera alla blad på nytt varje år. En tredje variant på sparsamhet är att återvinna näringen från gamla blad för att bilda nya. Hela nio tiondelar av fosforbehovet kan sparas in och återanvändas på det sättet i en av de studerade arterna.

Även om själv sägs vara bäste dräng tar många växter hjälp av andra organismer i partnerskap som gynnar dem båda – mutualismer. Mykorrhiza, där svamphyfer växer ihop med växtrötter och byter vatten och näringsämnen mot socker, förekommer även i våtmarker. Det är dock inte lika vanligt som i torrare miljöer, eftersom svamparna tycks vara känsligare för syrgasbrist än vad växterna är. Kvävefixerande bakterier, som gör kväve tillgängligt för växter i utbyte mot socker, förekommer bland annat hos al och pors. En mer lömsk och ensidig variant av näringshjälp från andra organismer har de köttätande växterna. De drygar ut den fattiga jorden genom att locka till sig, fånga och långsamt bryta ner främst insekter. I Sverige finns faktiskt tre släkten av dessa blodtörstiga blommor, men alla är ganska små och oansenliga.

Surheten i våtmarker innebär att lösligheten av aluminium ökar. Redan vid relativt låg koncentration är aluminiumjoner giftiga för växter. Jonerna påverkar växtrötterna, främst deras tillväxt, och hotar därmed växtens näringsförsörjning. Turligt nog är de allra suraste våtmarkerna, mossarna, i stort sett skonade från denna plåga. Organiskt material som torv innehåller nämligen väldigt lite aluminium. I sura våtmarker med grundvattenkontakt kan aluminium dock utgöra ett problem. Den mest studerade anpassningen för att ”neutralisera” aluminiumjonerna är utsöndrandet av negativa organiska joner från rötterna. De bildar ofarliga komplex tillsammans med aluminium, i vilken form det ej är giftigt för rötterna.

Högre pH-värden och mindre syrgasbrist är förhållanden som karaktäriserar en annan typ av våtmark – rikkärr. Vid dessa förhållanden bildar mangan, järn och fosfor svårösliga föreningar. Växterna behöver de tre ämnena i små mängder och återigen är det utsöndrande av organiska föreningar som åtgärdar problemet, fast i det här fallet är det syror.

## Möjliga praktiska användningsområden för kunskapen

I framtiden förutspås både antalet översvämningar och översvämningarnas storlek öka på jordbruksmark. Det är en av de många effekterna av den globala uppvärmningen. Redan idag orsakar översvämningar stora ekonomiska förluster av grödor varje år.

Kanske kan kunskapen om anpassningar hos våtmarksväxter tillsammans med den ständigt växande kunskapen om bioteknologi, genetik och genteknik bidra till att skapa grödor som klarar av dessa förhållanden. Det skulle då innebära att jordbruket slapp förlora arealer av tidigare användbar mark och den förlust i pengar och mat som det innebär. Dessutom skulle landvinningar inom detta område möjliggöra odlandet av grödor på vad som hittills ansetts vara otjänlig mark.

Om det är en god sak, eller ännu ett hot mot redan hotade miljöer, beror alldeles på ur vilken synvinkel man närmar sig frågan.

## Mer information

Ernst WHO. 1990. Ecophysiology of plants in waterlogged and flooded environments. *Aquatic Botany* **38**: 73-90

- Mommer L, Visser EJW. 2005. Underwater photosynthesis in flooded terrestrial plants: a matter of leaf plasticity. *Annals of Botany* **96**: 581-589
- Laanbroek HJ. 1990. Bacterial cycling of minerals that affect plant growth in waterlogged soils: a review. *Aquatic Botany* **38**: 109-125
- Vartapeitan BB, Jackson MB. 1997. Plant adaptations to anaerobic stress. *Annals of Botany* **79**: 3-20
- Rydin H, Jeglum JK. 2006. *The biology of peatlands*. 1:a uppl. Oxford University Press, Oxford