

LISETTE LENOIR

## Stackmyrorna påverkar skogens ekosystem

- Stackmyror påverkar artsammansättningen av både växter och djur i och kring myrstackarna.
- Myrstackarna har en specifik fauna och bidrar därför till skogens biologiska mångfald.
- Myrorna tar större delen av sina byten i trädkronorna och bara till en mindre del nere på marken.
- De samlar kåda till stacken, vilket medför att kvävetillgängligheten minskar. Myrorna håller dessutom stacken torr. Sammantaget gör detta att växtrötterna ogärna växer in i stacken.



foto: lisette lenoir

*Växtrötter växer ogärna in i myrstackar eftersom de är torra och har låg kvävetillgänglighet. Men bärris som blåbär och lingon är några av de få arter som ändå kan växa på myrstackarna.*

Stackmyrorna, även kallade röda skogsmyror (*Formica sp.*) är vanligt förekommande i de nordliga skogarna. De stora myrstackarna är mycket iögonfallande och ingen skogsvandrare har väl undgått att se alla arbetsmyror som ilar omkring på marken.

Skogsmyrorna påverkar skogen på många sätt, bland annat genom att de äter insekter som de framför allt fångar i träd-kronorna, men även till viss del nere på marken. Dessutom är myrstackarna en hemvist för flera andra djur och påverkar också omkringliggande växtlighet.

I det här numret av Fakta skog redovisar jag undersökningar om skogsmyrornas födosöksbeteende och hur de inverkar på djur och växter i skogen.

Försöken utfördes i Jädraås försöks-park i Gästrikland och i Sunnersta, söder om Uppsala i Uppland.

### Mat på olika nivåer

Skogsmyrorna behöver olika slags föda som kolhydrater från bladlössens honungs-dagg och proteiner från smådjursjakt på exempelvis fjärilslarver.

Honungsdagg är en biprodukt av bladlusexkrement. Myrorna samlar denna honungsdagg och i utbyte skyddar de bladlössen från rovdjur som skalbaggar och spindlar. Detta hjälper bladlössen att upprätthålla en livskraftig bladluskoloni. Dessutom skyddar myrorna de matresurser som bladlössen behöver genom att hålla växtätande insekter borta från bladen. Insekterna bärs bort till myrstackarna där de används som föda till myrslarverna.

### Myrornas inverkan på andra markdjur

Myror söker framför allt föda i träden, men kan även söka efter mat på skogsmarken.

Jag har undersökt hur skogsmyrornas jakt-beteende ser ut när de söker föda på marken.

Levande fluglarver placerades ut nära myrstigar i två olika kvantiteter; sex eller två larver per försöksruta. Fluglarverna hittades av myrorna genom slumpvis patrullering av myrspejare, det vill säga en grupp arbetsmyror som ansvarar för matanskaffning och rekrytering av nya arbetsmyror. De spejare som hittade beten med sex larver rekryterade fler arbetare och rekryteringen gick dessutom snabbare än till stationer med bara två larver. Detta antyder att myrorna kan skilja mellan fattiga och rika fläckar och att de kan använda sig av denna information för att vid behov rekrytera fler arbetare.

### Söker av stora områden

För att ta reda på om jag kunde använda dessa slutsatser för hela myrterritoriet, placerade jag ut 86 kontrollstationer på hela försöksområdet (0,5 ha) och lade dit föda i form av mald tonfisk. Påfyllningen av mat skedde med två veckors mellanrum under tiden 7 maj till 3 september. Under hela säsongen (med undantag för den 21 maj då temperaturen var ovanligt låg) hittades ett stort antal myror på skogsmarken över hela området. De fann i stort sett alla matstationer, och de bar tonfisken till stackarna oberoende av avstånd från stack eller myrstigar (figur 1).

Dessa försök visar att myror letar och finner mat effektivt på marken, även relativt långt från stacken. Trots att skogsmyrorna vanligen söker föda i träden, kan de alltså ha potential att påverka markens insekter (framför allt

leddjur) både till antal och artsammansättning.

### Föredrar födosök i träden

För att undersöka närmare om skogsmyror verkligen påverkar de marklevande leddjuren, utfördes ytterligare fältförsök. Genom att göra trädstamar hala, åstadkom vi att myrorna ute-stängdes från alla träd inom tre olika områden. Avsikten var att tvinga myrorna att leta föda enbart på marken. Som ersättning till honungsdaggen i träd-kronorna erbjöds en artificiell socker-resurs på marken som de accepterade.

I stället för att söka födan på marken försökte dock myrorna hitta andra träd längre bort från stackarna. Myrorna i försöksområdena var dessutom mindre effektiva i att fånga markdjur än de myror som fanns i de obehandlade kontrollområdena.

Detta försök visade att myror i första hand är anpassade till att leta föda i träden. Även andra forskares studier antyder att myror som rovdjur inverkar endast lite på markens fauna. Det behövs flera långtidsstudier i större skala för att utröna om skogsmyrornas påverkan på markfaunan (som är viktig för det organiska materialets nedbrytning) har en effekt på näringscykeln i skogsmarken.

### Torra stackar missgynnar växtrötter

Genom att bygga stora myrstackar påverkar skogsmyrorna skogsekosystemet. Stackarna, som kan hålla i många år, är uppbyggda av små pinnar, barr, barrträds-kåda och andra organiska ämnen.

Temperaturen och fuktigheten i stacken regleras av myrorna genom att myrorna öppnar och stänger venti-

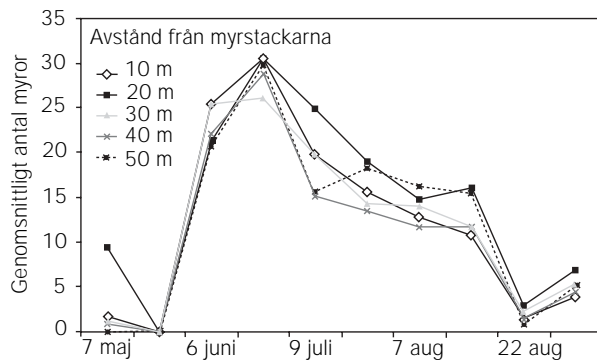
#### FAKTARUTA

##### Myrsamhällets struktur

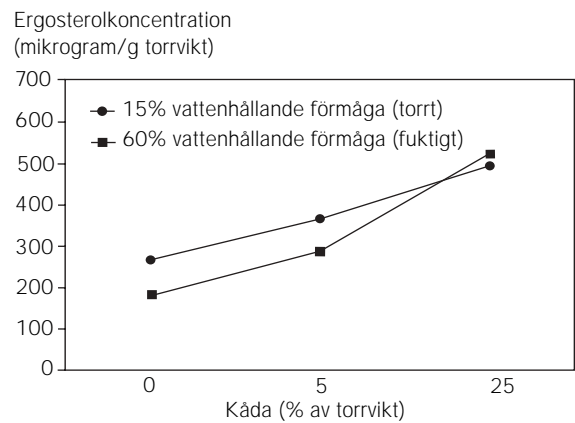
Myrorna är sociala varelser vilket betyder att de samarbetar med varandra. Tillsammans bygger och underhåller de myrstackarna, tar hand om avkomman och kan gruppvist leta fram föda. Tack vare detta sociala beteende kan myror bygga mycket stora kolonier som bebos av ett stort antal myrindivider. En myrstack i Europa kan inhysa 100.000 till

1.000.000 skogsmyror. I själva myrstacken kan man hitta en eller flera drottningar. Dessa myror lägger ägg som kommer att utvecklas till larver, puppor och vuxna myror. Vuxna myror kan antingen vara sterila vinglösa honor (arbetare), fertila honor (drottningar) eller hannar. De fertila myrorna är först bevingade. Under sommaren lämnar hannarna och de unga drottningarna boet för att para sig i luften. Vanligtvis svärmar många myror av samma

art från olika myrstackar samtidigt. Efter parningen dör hannarna. Antingen återvänder drottningarna till föräldrabona eller också etablerar de nya myrkolonier. De unga arbetarna engagerar sig i skötseln av drottningen och hennes avkomma. Äldre arbetare befinner sig utanför boet på skogsmarken eller i träd-kronorna där de sköter bladlöss och livnär sig på andra djur.



figur 1. | Säsongsdynamik i beteendet hos skogsmyror när tonfisk placerats ut på olika avstånd från stackarna vid olika tillfällen. Försöket visar att myrorna är som mest aktiva när det är varmt, samt att de tar sig relativt långt från stacken för att leta mat (efter Lenoir, 2001).



figur 2. | Figuren visar svampbiomassa i F/H-material (uppmätt som ergosterolkoncentration) vid hög och låg vattenhållande förmåga i det organiska materialet. Kåda tillsattes med 0%, 5% och 25% per enhet torrvt. Svamptillväxten ökade med ökad tillförsel av kåda. (Efter Lenoir, Bengtsson och Persson, 1999).

lationshål på stacken. Stackarna är ofta varmare och torrare än den omgivande jorden. Den låga fuktigheten hämmar växtrötter från att tränga in i stackarna.

### Kvävehalten kan bli hög

Av samma anledning kommer mikroorganismernas aktivitet inom stacken att bli låg. Detta innebär att organiskt bundet kväve endast i liten utsträckning kommer att omvandlas av mikroorganismer till oorganisk form (ammonium eller nitrat) som är lättillgänglig för växtrötterna.

Våra studier har emellertid visat att halterna av ammonium och nitrat, jämfört med halterna i den omgivande skogsmarken, kan vara mycket höga inne i myrstackarna. Även om mineraliseringen av kväve är låg kan halterna av oorganiskt kväve bli höga om det inte finns något rotupptag. Men om exempelvis myrstacken blir överskuggad av omgivande träd och myrorna inte längre kan bevara den torra miljön, kan rötterna växa in och tillgodogöra sig kvävet.

### Skillnad i pH-värde

Även pH-värdet kan skilja sig mellan myrstackar och den omgivande marken. Myrstackarna byggs främst upp av barr och småkvistar och detta byggmaterial har ofta ett högre pH än omgivande mark i områden med sur barrskog, medan skogsområden på neutral mark ofta har högre pH i omgivande mark än i stacken. Följaktligen skiljer

sig skogsmyrstackar från den omgivande marken och bidrar därmed till skogens heterogenitet.

### Myror samlar kåda

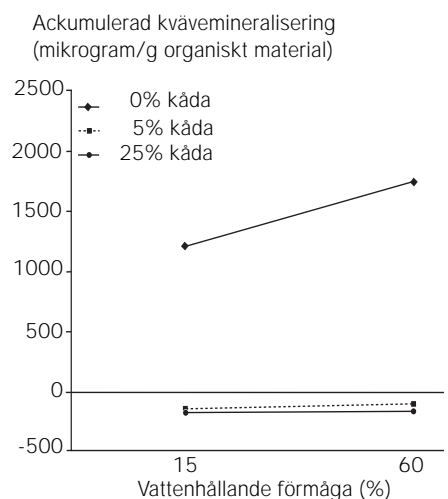
Myror samlar stora kvantiteter barrträdkåda till stackarna. Det kan finnas flera skäl till detta. En hypotes är att myror, under tider då det är ont om honungsdagg, kan äta kåda som en extra sockerresurs. Exempelvis skulle detta kunna förekomma under tidig vår före lövsprickningen, då myrorna är aktiva och bladlösen inte har kommit igång med sin honungsdagsproduktion.

Kåda kan också vara till nytta för att sammanfoga stackens byggnadsdelar. Eftersom kådan är vattenavvisande kan den eventuellt hindra vatten från att tränga in genom stackens yttre skikt.

I ett försök ville vi undersöka om kåda verkar som ett svamp- eller bakteriedödande medel och därmed bromsar myrstackarnas nedbrytning. I en försöksserie tillfördes kåda till fragmenterad förna och humus (F/H). Mängden tillsatt kåda var 0 procent (kontroll), 5 procent och 25 procent av materialets torrvt. Tillförseln av både 5 och 25 procent kåda till humusmaterialet ökade svampbiomassan (figur 2), ökade koldioxidavgivningen men minskade kväve mineraliseringen (figur 3). Mängden oorganiskt kväve var lägre där kådan tillsatts, vilket tyder på att kvävet troligen bands in i svampbiomassan.

### Kådan ökar kvävebindningen

När en myrstack blir äldre och större kan myrorna inte längre upprätthålla den torra miljön i hela stacken. Materialet i de äldsta lagren närmast ovan jordytan blir därmed ofta mer nedbrutet och mikroorganismerna i detta material begränsas av låg koltillgång. Genom tillförsel av kåda, en kolkälla, stimuleras svampar att växa och därmed binda oorganiskt kväve. Den brist på



figur 3. | Kurvan visar nettomineralisering av kväve efter 105 dagars inkubation vid hög respektive låg vattenhållande förmåga i det organiska materialet. Kåda tillsattes med 0, 5 resp. 25% per enhet torrvt. Kväve mineraliseringen var lägre där kåda tillsattes, vilket tyder på att kvävet troligen bands in i svampbiomassan. (Efter Lenoir, Bengtsson och Persson, 1999).

oorganiskt kväve som då uppstår gör det mindre attraktivt för växtrötter att växa in i stacken.

### Andra djur i myrstacken

Många andra djur än myror bor i myrstackarna. En del arter är myrspecifika, d.v.s. är beroende av myrorna, och kan bara leva i myrstackar på myryngel eller honungsdagg som är ditburen av arbetarmyror.

Det finns även andra ryggradslösa djur i stackarna. Dessa djur befinner sig ofta i skogsmarkens näringskedja och försörjs av myrorna med stora kvantiteter organiskt material – basen i skogens näringskedja.

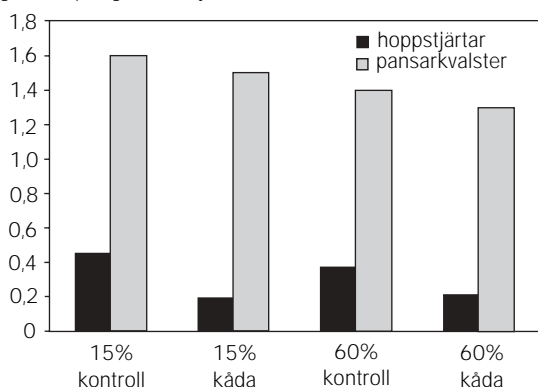
I en undersökning i centrala Finland visades att hoppstjärter och kvalster var lika vanliga i skogsmarken, medan det i skogsmyrstackarna förekom många kvalsterarter men få hoppstjärterarter. Frågan är om det är barrträskådan eller den torra miljön i myrstackarna som påverkar artsammansättningen av faunan i myrstackarna. I ett av våra försök samlade vi in barr-

förna. Vi tillsatte 25 procent kåda (torrviktsprocent) - en vanlig halt funnen i myrstackar. I kontrollförsöket tillsattes ingen kåda. Markfuktigheten sattes till 60 procent vattenhållande förmåga i en serie och till 15 procent i en annan för att motsvara nivån i fuktiga respektive torra myrstackar. Efter en inkubationstid av 70 dagar var hoppstjärtnivån lägre i serien där kådan var tillsatt. Kvalstren föreföll vara opåverkade av kådan och tolererade en torr miljö (figur 4).

### Sammanfattning

Skogsmyrorna kan genom att samla in kåda och upprätthålla en låg fuktighet i stora delar av stackarna, både påverka artsammansättningen av växter och svampar i och kring myrstacken, samt sammansättningen av andra djur än myror som bor i stackarna. Stackarna, uppbyggda och underhållna av skogsmyror, är en viktig hemvist för en myrspecifik fauna, och följaktligen bidrar de till att öka skogens biologiska mångfald.

Medeltäthet av hoppstjärter (*Collembola*) och pansarkvalster (*Oribatida*) (log (n+1) per gram torr jord)



figur 4. | Medeltäthet av hoppstjärter (*Collembola*) och pansarkvalster (*Oribatida*) vid hög (60%) och låg (15%) vattenhållande förmåga i myrstacksmaterialet efter 70 dagars inkubation. Försöket visar att mängden hoppstjärter sjönk i serien där kådan var tillsatt. Kvalstren föreföll vara opåverkade av kådan och tolererade en torr miljö (Efter Lenoir, Bengtsson och Persson, 2003).

### Ämnesord

Kåda, markfauna, myror, myrstack, stackmyror

### Läs mer

- Laakso, J., Setälä, H. 1997. Nest mounds of red wood ants (*Formica Aquilonia*): hot spots for litter-dwelling earthworms. *Oecologia* 111: 565-569.
- Laakso, J., Setälä, H. 1998. Composition and trophic structure of detrital food web in ant nest mounds of *Formica aquilonia* and in the surrounding forest soil. *Oikos* 81: 266-278.
- Lenoir, L., Bengtsson, J., Persson, T. 1999. Effects of coniferous resin on fungal biomass and mineralisation processes in wood ant nest materials. *Biology and Fertilisation of Soils* 30: 251-257.
- Lenoir, L., Persson, T., Bengtsson, J. 2001. Wood ant nests as potential hot spots for carbon and nitrogen mineralisation. *Biol Fert Soils* 34:235-240
- Lenoir, L. 2001. Wood ants (*Formica* spp.) as ecosystemengineers and their impact on the soil animal community. *Doctoral thesis, Silvestria 233, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala*.
- Lenoir, L. 2002. Can wood ants distinguish between good and bad patches on the forest floor? *Eur J Soil Biol* 38:97-102.
- Lenoir, L., Persson, T., Bengtsson, J. 2003. Effects of conifer resin on soil fauna in potential wood-ant nest materials at different moisture levels. *Pedobiologia* 47.
- Lenoir, L., Persson, T., Bengtsson, J. 2003. Effects of *Formica* ants on soil fauna – results from a short-term exclusion and a long-term natural experiment. *Oecologia* 134: 423-430.

### Författare



Lisette Lenoir är forskare vid institutionen för ekologi och miljövärd, SLU Box 7072, 750 07 Uppsala. Tel: 018-67 15 05. E-post: Lisette.Lenoir@eom.slu.se

De nämnda studierna gjordes i nära samarbete med Tryggve Persson Inst f ekologi och miljövärd, Janne Bengtsson, Inst f ekologi och växtproduktionslära och Christer Björkman, Inst f entomologi - skogsentomologi, SLU.



**Ansvarig utgivare:** Göran Hallsby, SLU, institutionen för skogsskötsel, 901 83 UMEÅ  
**Redaktör:** Helene Oscarsson på uppdrag av SLU Omvärld, Box 7077, 750 07 UPPSALA • Telefon: 018-67 21 34 • Telefax: 018-67 35 20  
E-post: h.oscarsson@textochform.se, Kristina.Sundbaum@omv.slu.se  
**Internet:** www.slu.se/forskning/fakta/  
**Prenumeration och lösnummer:** SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 UPPSALA  
Telefon: 018-67 11 00 • Telefax: 018-67 35 00  
E-post: Publikationstjanst@slu.se  
**Prenumerationspris:** 320 kronor + moms  
**Tryck:** SLU Reproenheten, Uppsala, 2002  
ISSN 1400-7789 © SLU