

Raggbocken (*Tragosoma depsarium*) gynnas tillfälligt av hyggen men behöver gammelskogen

LARS-OVE WIKARS

Wikars, L.-O.: Raggbocken (*Tragosoma depsarium*) gynnas tillfälligt av hyggen men behöver gammelskogen. [***Tragosoma depsarium* (Coleoptera: Cerambycidae) is temporarily favoured by clear-cuts but depends on old-growth forest**] - Entomologisk Tidskrift 124 (1-2): 1-12. Uppsala, Sweden 2003. ISSN 0013-886x.

The occurrence of the threatened wood-living beetle *Tragosoma depsarium* (Coleoptera: Cerambycidae) was investigated in a 600 km² forested landscape in the mid-boreal zone in central western Sweden. Twenty 1 km² -squares of managed forest were searched through, together with two 1 km² nature reserves and some smaller protected forest areas. The species breed in bark-free, sun-exposed, large diameter pine-logs. Several successive generations of beetles can breed in logs formed from old trees (>200 yr), but only one generation in younger trees. The type of wood-decay in logs is obviously of importance for the species and logs formed by younger trees soon develop an unsuitable brown-rot. Most occurrences were found on 5-20 year old clear-cuts, especially those with seed-tress left. It could also be found in pine-forests with a naturally sparse tree-layer. The species was never registered inside protected forests, but sometimes at their south-facing edges. At the landscape level the amount of old pine forest per square correlated positively with the occurrences. The study area may contain one of the largest populations of the species in Europe outside Russia. However, seemingly suitable pine-logs lacked *T. depsarium* in large areas, which indicates that the population already suffers from fragmentation. The last ten years the amount of old pine forest has decreased with 25% in the study area, why the species may decline rapidly in the near future. To prevent this there is a need for larger forest reserves in which fire is reintroduced. Additionally, where this and other threatened species still occur in the managed forest, tree retention of both live and dead pines has to become much more extensive during logging.

Lars-Ove Wikars, Dept. of Entomology, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 7044, S-750 07 Uppsala, Sweden. E-mail: lars.wikars@entom.slu.se

Inledning

Att dagens heltäckande och intensiva skogsbruk hotar många arters existens är ingen nyhet. Idag finns över 2000 skogslevande arter med på den nationella rödlistan över hotade och missgynnade djur och växter (Gärdenfors 2000). En stor andel av dessa utgörs av vedlevande skalbaggar. Samtidigt har det under nittioalet påbörjats en kraftfull omställning mot ett mindre utarmande skogsbruk. Idag jämföras produktions- och miljömål i skogsvårdslagen. Åtgärder som nu bedrivs i stor skala är att urskilja särskilt värdefulla områden

s.k. nyckelbiotoper som undantas skogsbruk, aktivt skapande av död ved, lämnande av äldre grova levande träd, samt sparande av kantbestånd mot t.ex. vattendrag. Dessutom har naturvårdande myndigheter de senaste åren fått starkt ökade resurser till skydd av skog i naturreservat.

Dessa två typer av naturvård, naturvårdsåtgärder i skogsbruket respektive skydd av skog i reservat, anses både av myndigheter och forskare behövas om vi ska förhindra att arter försvinner. Tanken är att dessa kompletterar varandra, reser-



Figur 1. Raggbocken utvecklas i barklösa tallågor med fast ved. Här en hona som känns igen på sin bredare kropp och något kortare antenner än hanen. Kroppslängden är 2,5-3 cm. Foto Rolf Lundqvist.

*The threatened cerambycid **Tragosoma depsarium** develops in pine-logs that has lost their bark, but still has firm wood. Body length is between 2,5-3 cm.*

vaten kan hysa mer störningskänsliga, svårspredda arter medan livsutrymme för lättspridda störningssynnade arter skapas genom naturvårdsåtgärder i den brukade skogen. Dessutom förväntas naturvårdsåtgärder i skogsbruket göra skogen mindre ogästvänlig och därigenom underlätta arters spridning mellan reservat. Om detta är en optimal strategi för att hindra att arter fortsätter att minska och eventuellt försvinna vet ingen idag, men modellen har börjat utsättas för stark kritik. Om raggbocken kunde tala skulle den förmodligen instämma i denna, men mer om detta senare.

Raggbocken är en stor långhorning (Fig. 1) vars larver utvecklas i grova, barklösa tallågor (Fig. 2). Kläckhålen och larvens gnag är lätta att känna igen (Figur 2, Ehnström & Axelsson 2002). Utvecklingstiden anges till ungefär fyra år eftersom man kan hitta minst tre olika larv-

storlekar i samma låga (Palm 1951). Den föredrar solexponerade lokaler och utvecklas gärna på brandfält (Gärdenfors m.fl. 2002). Nykläckta individer har välutvecklade flygmuskler vilket tillsammans med fynd flera kilometer från tallskog tyder på att den besitter en god spridningsförmåga (egna obs.). Därmed är raggbocken ett bra exempel på en störningssynnad art som bör kunna gynnas av skogsbrukets naturvårdsåtgärder. Samtidigt har den minskat kraftigt i hela landet och torde t.ex. vara försvunnen från stora delar av Norrland och södra Sverige (Gärdenfors m.fl. 2002). Även i vårt grannland Finland har arten minskat snabbt och är försvunnen eller mycket sällsynt i huvuddelen av sitt forna utbredningsområde (Juha Siitonen, Helsingfors, i brev). Den är klassad som sårbar i hela Norden (Gärdenfors m.fl. 2002).

Raggbocken har tidigare funnits i tallskogar över hela landet nedom fjällkedjan. Idag finns huvuddelen av Sveriges äldre tallskog fjällnära, men raggbocken finns inte i dessa områden p.g.a. det kalla klimatet. Karakteristiskt för de regioner där arten ännu finns är att de sista naturskogarna har exploaterats i förhållandevis sen tid. Detta gäller i norra Dalarna och Värmland, samt i gränstrakterna mellan Dalarna, Gästrikland, Hälsingland och Medelpad. I södra Sverige har arten hållit sig kvar på mycket begränsade lokaler i kuperade områden med svårbrukad och ofta lågproduktiv skog. Ett undantag är nationalparken Gotska Sandön där det troligtvis finns stark population av raggbock.

För att undersöka raggbockens krav på sin livsmiljö gjorde jag under sommaren 1999 en inventering i Norra Ny socken i norra Värmland (Wikars & Landgren 2000). Länsstyrelsen i Karlstad hade uppmärksammat att det kommit in förhållandevis många rapporter om raggbock från socknen, ofta gjorda av icke-entomologer. Dessutom var Norra Ny känt för sina äldre tallskogar. Vid den översiktliga skogsinventeringen som genomfördes av Skogsvårdsstyrelsen i början av 1980-talet visade det sig att drygt 20% av de hedartade tallskogar som dominerar socknens 56000 hektar skog var äldre än 120 år. Genomsnittet för Mellansverige var samtidigt 6%.

Eftersom raggbocken troligen rör sig över stora områden kan det vara landskapets sam-



Figur 2. Larvernas gnag i tallågor är karakteristiska genom de grova spånor som bildas, samt genom att den yttersta kärnveden fåras. Här en vuxen larv (längd drygt 4 cm) som anlagt en puppkammare. Runt denna läggs särskilt grova träspånor. Notera den rosafärgade rötan i veden, som är typisk. Foto Lasse Wikars.

*The larva of **T. deparium** inside the wood of a pine-log. The larval tunnelling in the wood leaves characteristic marks.*

mansättning som är viktigt snarare än hur enskilda skogsbestånd ser ut. Förutsättningarna för en storskalig undersökning var bra i Norra Ny genom områdets storlek och att tre olika fyndplatser med tiotals kilometer mellan redan var kända. Syftet var att undersöka både raggbockens krav på utvecklingsved, beståndstyper, och sist men inte minst att karakterisera skogstillståndet på landskapnivå i relation till raggbockens förekomst.

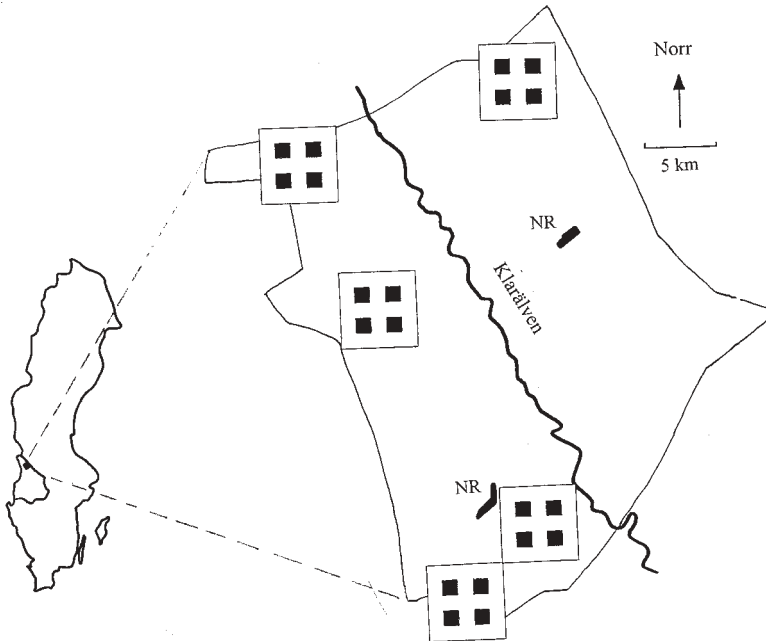
Inventeringsmetodik

Hur inventerar man en skalbagge i nästan sex kvadratmil skog som lever i ett så pass vanligt substrat som tallågor? Det är naturligtvis omöjligt att göra en totalinventering men med en systematisk inventering kan man ändå få en bild över artens förekomst och uppskatta dess populationsstorlek. Genom att raggbocken lämnar karakteristiska spår i form av larvgnag och ut-

gångshål kan man ganska snabbt avgöra om den finns eller har funnits i en låga.

Jag gjorde inventeringen i tre steg. Det första var en pilotstudie där jag besökte kända förekomster för att preliminärt kunna klassificera vad som utgör lämpliga utvecklingssubstrat för raggbocken. Studien behövdes också för att fräscha upp sökbilden för arten. Kläckhålen är ofta försvunna eller otydliga pga. erosion eller hackspettshack. Därför användes larvgnagen (Fig. 2) i stor utsträckning för identifiering vilket dock fodrar en viss erfarenhet. I lågor utan kläckhål fläktes splintveden delvis av för att hitta larver eller deras gnag. En rosafärgad röta i veden vägledde ibland letandet, särskilt i färskare ved där det annars är mycket arbetskrävande att hitta larver.

I ett andra steg klassificerade jag vilka bestånd som kunde hysa arten. Detta gjordes genom att inventera alla bestånd i fyra provrutor á



Figur 3. Studieområdet i Norra Ny socken i norra Värmland. Inventeringen gjordes i fyra 1x1 km-rutor inom vardera fem 5x5 km-rutor, samt i två större naturreservat (NR).

The study area in Norra Ny parish in the county of Värmland in western Sweden. Sampling was done in twenty 1 km² squares distributed in five 25 km² squares, and in two 1 km² nature reserves (NR).

1 km² inom ett ekonomiskt kartblad. Samtliga lågor som i det första steget visade sig vara möjliga för raggbocken att utnyttja noterades dvs. delvis eller helt barkfallna tallågor utom de allra murknaste med en diameter över 14 cm (utan bark) i öppet och halvöppet läge. För att avgränsa och klassificera beståndstyper utgick jag från Skogsvårdstyrelsens översiktliga skogsinventering (ÖSI) som dock kompletterades med nyare flygbilder i skala 1:10000. I ett tredje steg fortsatte jag med ytterligare fyra provrutor vardera i fyra olika ekonomiska kartblad spridda över socknen (Fig. 3). I dessa provrutor undersöktes främst de bestånd som i föregående steg visade sig ha förutsättning att hysa raggbock. Enbart tallågor som hyste raggbock noterades i provrutorna. Placeringen av ekobladen styrdes av hur väl Skogsvårdstyrelsens inventering täckte områdena. Därigenom uteslöts själva Klarälvsdalen eftersom stora delar av denna saknar skog. I övrigt strävade jag mot att sprida provrutorna max-

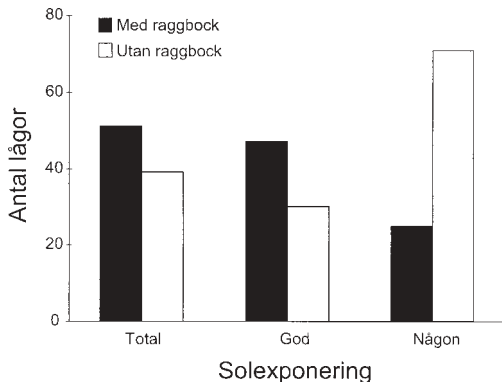
imalt och inga provrutor/ekoblåd låg helt kant i kant (Fig. 3).

För att undersöka den skyddade skogens förmåga att hysa raggbock inventerades även två talldominerade naturreservat (Fänstjärnsskogen och Vimyren) samt tjugofem nyckelbiotoper och naturvärdesobjekt varierande mellan 0.5 och 15 hektar i storlek. De senare var huvudsakligen grandominerade. Storleken på reservaten var drygt 100 hektar dvs. något större än provrutorna. Varje naturreservat och provruta ägnades mellan 6 och 12 timmar i fält. Fälтарbetet gjordes i omgångar mellan 1 juni och 29 september 1999.

För varje fynd noterades ett flertal variabler om raggbockens uppträdande i tallågan samt om lågans kvalitet och placering, se resultaten. Sol-exponeringen bedömdes subjektivt i fyra klasser genom väga samman kronäckning, beståndets höjd och täthet, samt eventuella gläntors orientering. Tätheten av larver undersöktes i ett tiotal

lågor genom att helt skala av splintveden i två halvmeterssektioner, 1,5 respektive 8-10 meter från rotändan. Om enbart små larver påträffades (vilket ofta var fallet i färskare lågor) togs dessa hem för artbestämning under lupp. Analys av förekomsten i lågor och bestånd gjordes genom att kontrastera lågor med raggbock i hela studien mot de lågor som saknade raggbock i det första ekobladet.

Fynden av raggbock i varje 1x1 km-ruta korrelerades med skogliga beståndsdata utifrån Skogsvårdsstyrelsens kartor som dock justerades utifrån flygfoton och fältanteckningar. I medeltal var Skogsvårdsstyrelsens uppgifter tio år gamla och inte sällan hade bestånd avverkats. Även en uppjustering gjordes av inväxande skog t.ex. att en viss del av den äldre gallrings-skogen övergick till slutavverkningsskog. I 5x5-km-rutorna dvs. ekobladen var det orealistiskt att utifrån fältbesök och kartbilder korrigera förändringar i skogstillståndet de senaste tio åren. Här korrelerades fynden med skogliga beståndsdata direkt utgående från Skogsvårdsstyrelsens databas.



Figur 4. Majoriteten av tallågor med raggbock var mycket solexponerade. Endast lågor som bedömdes ha förutsättningar att hysa arten har undersökts. Klassen helt beskuggade lågor uteslöts (se Metoder). Skillnaden mellan exponeringskategorier är statistiskt signifikant ($\chi^2=25,3$, $p<0,0001$, $DF=2$).

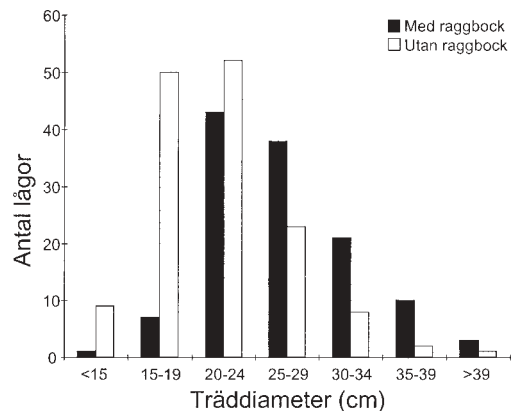
Number of logs in different classes of sun exposure (Total, Good and Some respectively). Black bars = presence of *T. deparium*, white bars = absence. The majority of logs with *T. deparium* were totally or to a large extent sun-exposed during the day.

Resultat

Solexponerade, grova, kärnvedsrika tallågor med markkontakt på frisk mark är bäst

I de första fyra provytorna (totalt 400 hektar) noterades 152 mer eller mindre solexponerade barkfallna tallågor med en diameter i brösthöjd på över 14 cm. 145 av dessa lågor saknade med största sannolikhet larver eller gnag av raggbock. Enbart sju lågor hyste, eller har hyst, raggbock. I hela studien (totalt drygt 2200 hektar) hittades 123 lågor med pågående eller avslutade gnag av raggbock vilka jämförs med de 145 lågorna utan raggbock. I verkligheten är skillnader mellan lågor med och utan raggbock förstas större, genom att enbart lågor som bedömdes kunna hysa raggbock inkluderades i jämförelsen.

Att raggbocken föredrar solexponerade grova lågor är känt sedan länge (Palm 1951, Löyttyniemi 1967). Inga fynd gjordes i slutna skog trots att en hel del sådan inventerades, inte minst i nyckelbiotoperna. Även i de öppna och halvöppna bestånden fanns arten främst i de mer solbelysta lågorna (Fig. 4). Lågans orientering hade betydelse i vissa fall. Inne i bestånd var en-



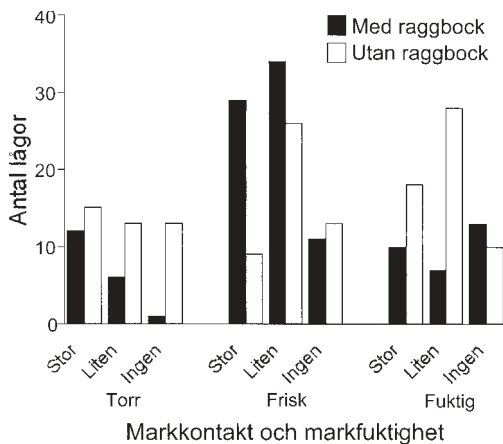
Figur 5. Huvuddelen av lågorna med raggbock (60%) var 25 cm eller grövre (utan bark i brösthöjd). Skillnaden i grovlek för lågor med och utan raggbock var statistiskt signifikant (Mann-Whitney, $Z=7,46$, $P<0,0001$).

Number of logs in different diameter classes: black bars = presence of *T. deparium*, white bars = absence. The majority of logs with *T. deparium* (60%) had a diameter of 25 cm or more.

bart lågor som hade långsidan mot söder och/eller lågor på sydslutningar koloniserade.

Raggbocken var betydligt vanligare i grova lågor än klena (Fig. 5). Huvuddelen av lågorna med raggbock (60%) var 25 cm eller grövre. I ansamlingar av tallågor, t.ex. kvarglömmt timmer, var det tydligt att raggbocken föredrog de grövsta träden. Men även grova lågor saknade ibland spår av raggbock och ibland kunde riktigt klena lågor utnyttjas. De extremaste fynden gjordes i utlagda spänger på myrmark där larvgnag fanns i ned till 10 cm ved på två olika lokaler. Dessa saknade dock kläckhål vilket tyder på att utvecklingen misslyckats.

En viktig egenskap hos lågan enligt tidigare erfarenheter är att den ska ligga an mot marken, sannolikt för att den ska bibehålla en lagom fuk-

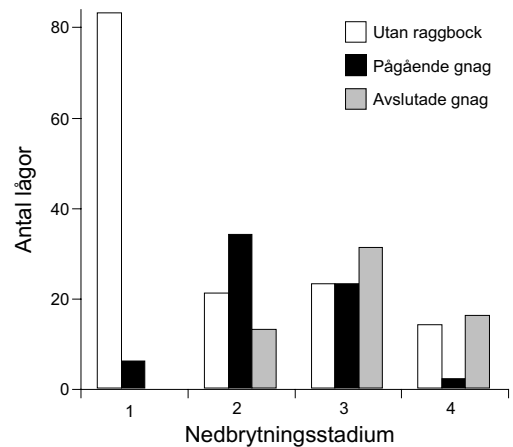


Figur 6. På torr och frisk mark föredras lågor med stor markkontakt medan ingen markkontakt föredras på fuktig mark. 63% av fynden gjordes på frisk mark. Markfuktighet; torr: vegetationen domineras av lingon och renlav, frisk: blåbär och hus- eller väggmossa, fuktig mark: vitmossor dominerar i bottenskiktet. Markkontakt; stor: mer än 50% av lågans längd ligger an mot marken, någon: 10-50%, ingen: <10%.

Number of logs with different contact with ground (Stor = large, more than 50 % of the log in contact with ground; Liten = some, 10 - 50 % ground contact, Ingen = no, < 10 % ground contact) and different ground moisture (Torr = dry, Frisk = intermediate, Fuktig = moist). Black bars = presence of *T. depresso*, white bars = absence. The preference of ground contact depends on the soil moisture.

tighet (Ehnström 1999b). Detta bekräftades i denna studie för lågor på torr och frisk mark där raggbocken var vanligare i lågor med markkontakt. På fuktig mark (med vitmossa i bottenskiktet) däremot, föredrogs lågor utan markkontakt (Fig. 6). För de grövre lågorna verkade läget ha mindre betydelse medan för klena lågor och framförallt korta avverkningsbitar var det helt avgörande. Fuktigheten i grov ved varierar säkerligen betydligt mindre än i klen. Lågorna får varken vara för torra eller fuktiga. Över hälften av fynden gjordes på frisk mark dvs. i vanlig skogsmark med t.ex. blåbär i fältskiktet (Fig. 6).

Upp till 30 utgångshål av utkläckta baggar hittades per låga. Antalet kläckhål var inte beroende av lågans grovlek. 92 av 694 kläckhål var färskta (kläckta 1998 eller 1999), och endast enstaka kläckhål bedömdes som mycket gamla (>50 år). Upp till nio små och halv vuxna larver



Figur 7. Flest pågående gnag hittades i tallågor med uppmjukad eller avfallande splintved (förmodligen 10-15 år gamla, i enstaka fall upp till 30 år gamla). Nedbrytningsstadiet: 1) bark avfallande men splintved hård; 2) ställvis uppmjukad splintved; 3) helt rutten splintved, avfallande; 4) även kärnved rutten, splintved helt eller till stora delar avfallen.

Number of logs in different decay classes: 1) loose or no bark but hard wood, 2) Sapwood partly rotten, 3) Sapwood rotten and falling off, 4) Heartwood rotten, no sapwood left. White bars = no occurrence, black = present occurrence, grey=former occurrence. Most ongoing occurrences were found in rather fresh pine logs with a decayed sapwood but intact heartwood.



Fig. 8. Hyggen med stormfällda fröträd är idag raggbockens vanligaste utvecklingsmiljö. Här håller uppväxande ungskog på att beskugga lågorna så att de snart blir olämpliga, en utveckling som går fort på frisk mark.

Clear-cut forest with seed-trees left is the most common habitat for *T. deorsarium* in Sweden today. However, this habitat is quite ephemeral because the logs are of low quality (young and thin compared to trees in old-growth forest) and the logs soon become shaded from regenerating trees.

hittades per halvmeterssektion ($N=16$). Av vuxna larver hittades aldrig mer än två per sektion. Lågans rotدل upp till en halv meter på stammen undveks konsekvent av raggbocken och i toppen tog ofta larvgnagen abrupt slut när diametern understeg 16-18 cm. Vid rikliga pågående gnag av raggbock hade lågan en ljus rosafärgad vedröta framförallt i splinten men även i yttersta kärnveden, sannolikt orsakad av blödskind eller någon närstående svampart (Jan Stenlid, Uppsala muntl.). Däremot hittades aldrig raggbock i brunrötad ved. Arten verkar sky ved rötad av både klibbticka och timmerticka m.fl. *Antrodia*-arter.

Flest pågående gnag av raggbock hittades i helt barkfallna lågor med ställvis uppmjukad splintved (sannolikt 10-15 år gamla) medan ännu äldre lågor oftast hade avslutade gnag (Fig. 7). Enstaka fynd av raggbockslarver och gnag gjordes i lågor med stenhård splintved (nedbryt-

ningsklass 1, sannolikt ca 5 år gamla). Hälften eller mer av splintveden var borta på 44% av raggbockslågorna. 33% av raggbockslågorna hade rikliga märken efter hackspettar, i de flesta fall sannolikt spillkråka sökande efter raggbockslarver eller hästmyror. Fyra fynd av raggbock gjordes i gränslågor. I samtliga fall saknades dock kläckhål.

Några lågor med pågående gnag av raggbock borrades i brösthöjd för åldersbestämning och andelen kärnved mättes. Det äldsta trädet hade 250 årsringar och det yngsta 130 när det dog (medel = 208 år, st.av. = 45 år, $N = 6$). Andelen kärnved var 65-82% av lågans diameter (medel = 73%, st.av. = 4%, $N = 16$). De utnyttjade talarna var alltså gamla och kärnvedsrika.

Äldre hyggen är idag artens vanligaste miljö. Idag hittas raggbocken främst på äldre hyggen. 77% av fynden gjordes ute på hyggen eller i syd-

vända kanter mellan skog och hyggen (Tab. 1). Fynden på hyggena gjordes framförallt i vindfällda fröträdd som av en eller annan anledning blivit kvar (ofta långt från väg!) (Fig. 8). Totalt utgjorde vindfällena 58% av raggbockslågorna medan äldre torrakor vilka fallit (ofta körts ner i samband med avverkning) utgjorde 20%. Även kvarglömda stockar och lumpade toppar utgjorde inte sällan lämpliga utvecklingsplatser (20%).

Ett 1,5 hektar stort hygge, vådabränt sex till åtta år tidigare, hade lågor med färska kläckhål av raggbock. Likaså fanns både äldre och pågående gnag i ett ca en hektar stort, idag ganska skuggigt skogsbestånd, som hade brunnit 15-20 år tidigare utan att de dominerande träden dött.

Fynden inne i skog utgjorde ($N=12$) gjordes genomgående i ganska eller mycket gles tallskog, oftast i mosaikartade områden med småmyrar eller hällmarker. Myrkanter har tidigare pekats ut som en viktig miljö för arten men förhållandevis få fynd gjordes här ($N=11$). Detta kan dels bero på att myrkanterna övergår gradvis från skog till öppen mark vilket gör att grövre träd beskuggas av den klenare randskogen när de faller. Dessutom får lågor på myrmark ofta stor kontakt mot den blöta marken, vilket ovan konstaterades vara olämpligt för raggbocken.

Metoden att stratifiera bort slutna bestånd utifrån pilotstudien kan förstås ifrågasättas. I produktionslandskapet finns förmodligen huvuddelen av tallågorna inne i slutna bestånd pga. självgallring. Slutna bestånd passerades under hela inventeringen och spår av raggbock påträffades aldrig i dessa. Dessutom fanns problem med att definiera slutenhet. All normalt skött skog äldre än röjskog fördes dock in i denna kategori, och undersöktes således bara i kanterna. Däremot fanns inte sällan mer extensivt skött/dåligt förnygrad skog där hela bestånden genomsöktes. Dessa kunde identifieras utifrån ortofoton.

Raggbocken saknades i de två naturreservaten och i de 25 undersökta nyckelbiotoperna, men kunde i flera fall hittas i dessas sydvända kanter mot hygge eller röjskog ($N=8$). Här återfanns de äldsta och grövsta tallågorna med raggbock. Ytterligare fynd gjordes även i angränsande bestånd ($N=10$).

Raggbocken finns framförallt där "gammelskogen" utgör mer än 20%

Totalt hittades 105 lågor med raggbock i de tjugo km² rutorna och antalet fynd varierade mellan 0 och 21 per ruta. Om antal fynd undersöks i relation till skogstillståndet i varje enskild km² ruta så faller två variabler ut som viktiga; dels

Tabell 1. Antal lågor med och utan raggbock. Flest lågor med raggbock hittades på hyggen samt i sydvända kanter mellan skog och öppen mark (oftast hygge). Lågorna hade varit rotade i det förstnämnda beståndet.

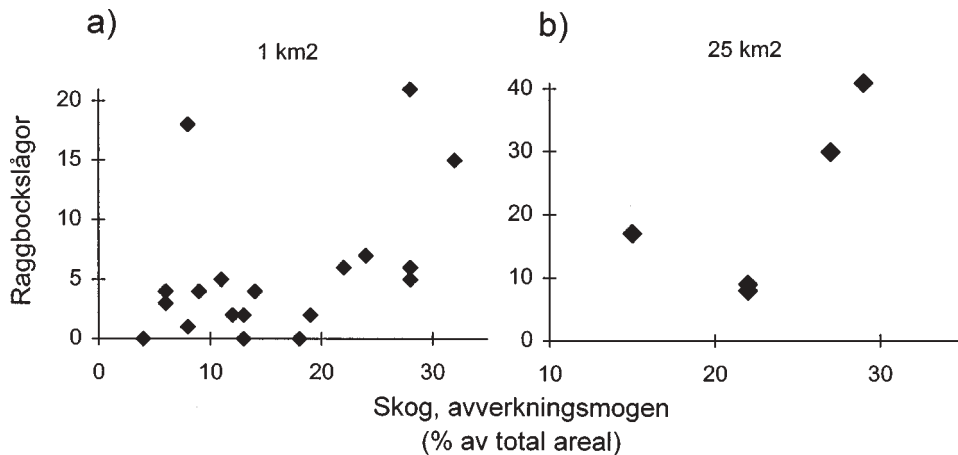
*Number of logs with and without **Tragosoma depsarium**. A majority of occurrences were on clear cuts or at forest edges facing clear cuts towards south.*

Beståndstyp/ Stand type	Med/With	Utan/Without	Kvot/Ratio
Hygge ¹ /Clear cut	65	39	1,7
Skog-hyggeskant(Forest-clear cut edge)	29	14	2,1
Skog ² /Forest	12	38	0,3
Skog-myr ³ kant/Forest-mire edge	5	22	0,2
Hygge ¹ -myr ³ kant/Clear cut-mire egde	5	3	1,7
Myr ³ /Mire	4	7	0,6
Ungskog/Young forest	2	5	0,4
Ung skog-myr ³ kant/Young forest-mire edge	1	17	0,1
Totalt	123	145	

¹ Inkluderar hyggen och röjskog (K1, K2, R1 och R2 i ÖSI).

² Observera att endast öppen-halvöppen skog ingick i inventeringen. Hade även slutna skog tagits med hade andelen tallågor utan raggbock varit mycket större i denna kategori.

³ Myr enligt ÖSI (inkluderar ibland trädbevuxen våtmark, men är då skogligt impediment dvs. har mindre än 1 m³ tillväxt per år). Undersökta lågor i kantzon mellan myr och fastmark har i allmänhet växt på fastmarken.



Figur 9. Antalet lågor med raggbock i relation till mängden avverkningsmogen skog i två olika skalor; a) 1 km², b) 25 km². För den senare jämförelsen summerades fynden från fyra olika 1x1 km rutor. Mängden avverkningsmogen skog speglar sannolikt mängden gamla tallar (träd >200 år) i det undersökta landskapet. Statistiskt test Pearson korrelationer: 1 km² $R_s=0,50$, $p<0,05$, $n=20$; 25 km² $R_s=0,66$, $p=0,2$, $n=5$.

The number of occurrences of logs with *T. depsarium* in relation to the proportion of mature forest at two different scales: a) 1 km², b) 25 km².

andelen talldominerad skog och dels andelen avverkningsmogen skog (Tab. 2). Den senare faktorn är den som har störst förklaringsgrad (Fig. 8a). Om alla fynden per 5x5 km² ruta studeras framkommer det tydligt att flest fynd gjordes där mest äldre skog finns (Fig. 8b). På denna större

skala hittas arten betydligt mer sällan redan när andelen avverkningsmogen skog är under 25% av den totala arealen (eller 30-35% av skogsmarksarealen). Vid justeringen av beståndsdata utifrån ortofoton och fältanteckningar framkom det att mängden avverkningsmogen skog mins-

Tabell 2. Samtidig inverkan av sex landskapsmått på antalet (logaritmen av $N+1$) fynd av raggbock i 20 1-km²-rutor (multipel regression). Med samband menas om variabeln korrelerar positivt eller negativt med antalet fynd.

Number of occurrences of *Tragosoma depsarium* in 1-km²-squares tested simultaneously for six different landscape factors (multiple linear regression).

	d.f.	F	P	Samband
Totala modellen/ Total model	6	5,62	<0,01	
Skog ¹ /Forest	1	7,36	<0,05	+
Äldre skog ² /Older forest	1	1,60	0,23	+
Hygge ³ /Clear cut	1	1,25	0,28	+
Talldominerad skog ⁴ /Pine dominated forest	1	4,70	<0,05	+
Myr ⁵ /Mire	1	3,56	0,08	-
Heterogenitet ⁶ /Heterogeneity among forest stands	1	1,09	0,31	-

¹) Andel avverkningsmogen skog (S-bestånd i ÖSI) av total areal (inkl. sjö och myr).

²) Andel äldre skog (S2 och S3) av all avverkningsmogen skog.

³) Andel hyggen och röjskog (K och R i ÖSI) av total areal.

⁴) Andel skogsmark dominerad av tall (>=50%).

⁵) Andel myr av total areal.

⁶) Antal bestånd i ÖSI.

kade med 25% i de 20 provytorna senaste tio åren (1990-1999). Den avverkningsmogna skogen bestod till stora delar av äldre tallskog ej tidigare utsatt för kalhyggesbruk (egen obs.).

Diskussion

Norra Ny socken är ovanlig på två sätt. Dels är andelen avverkningsmogna skog stor, dels så innehåller denna skog en hög andel äldre tall. Den stora mängden äldre tallskog är sannolikt anledningen till att raggbocken ännu är utbredd i Norra Ny medan att den har försvunnit från större delen av övriga Sverige. Det stämmer även överens med egna observationer i Dalarna, Hälsingland, Uppland och Södermanland. Där arten ännu påträffas finns rester av äldre tallskog. I övriga Sverige är äldre tallskog till största delen borthuggen och där finns raggbocken endast i ytterst lokala populationer knutna till hällmarker eller sprickdalslandskap (Nilsson m.fl. 2001).

Det framkom vissa problem med att använda ÖSI för att ta fram biologiskt relevanta data. Dess beståndsbeteckningar för presumtivt äldre skog (S2 och S3) speglade inte förekomsten av äldre tall i Norra Ny socken. 200-åriga tallar var nästan lika vanliga i S1-bestånd. Detta är sannolikt orsaken till att variabeln äldre skog inte kan förklara något i analysen. Istället förklarade andelen avverkningsmogna skog raggbockens förekomst i denna studie.

Men när nu arten framförallt finns på hyggen så är det ju en paradox att den framförallt håller sig kvar i landskap där mängden avverkningsmogna skog är störst. I och för sig kan man tänka sig att det är även där mest avverkningar sker, men i sådant fall borde andelen hyggen och röj-skog fallit ut som en signifikant variabel, vilket inte alls var fallet (Tab. 2). För att förstå detta måste man ha kunskap om artens dynamik i lågorna, och hur detta hänger ihop med raggbockens förmåga att kolonisera lågor i landskapet.

Artens dynamik i lågorna; gamla grova träd viktiga för långsiktig överlevnad

Känt är att raggbocken kan utnyttja mycket gamla lågor och att de utnyttjas under väldigt lång tid (Palm 1951, Ehnström 1999b). Bilden i det brukade landskapet är dock väldigt annor-

lunda eftersom lågorna här kommer från förhållandevis unga och klena träd. Här utnyttjas lågorna ofta under en så kort tid att samma individer som kläcks från lågan knappast själva kan lägga ägg i densamma. Den första äggläggningen sker förmodligen medan lös bark ännu finns kvar. Lågor av yngre snabbvuxna träd konstaterades snabbt få en för raggbocken olämplig brunröta. Inte sällan hittades döda larver som inte lyckats fullfölja sin utveckling, sannolikt beroende på en olämplig röta i veden. Å andra sidan kan grova lågor med en stor andel kärnved fungera mycket länge som utvecklingsmiljö för raggbocken, kanske upp till 100 år! I de två reservatens kanter hittades de grövsta och sannolikt äldsta tallågorna med raggbock. I riktigt grova lågor och/eller i senvuxen tät ved utnyttjas även kärnveden i hög grad. De mest beskuggade lågorna med raggbock hade kärnvedsrik ved. Sannolikt rötas dessa långsammare av brunrötesvampar. Grova lågor kan ha stor betydelse, eftersom de kan fungera som utvecklingsmiljö för flera generationer. Därigenom buffras tidsperioder med liten tillgång på lågor vilket sannolikt kan öka överlevnadschansen betydligt på lång sikt. Grova tallar har minskat dramatiskt i skogslandskapet det senaste seklet (Linder & Östlund 1998). Därmed produceras inte längre "buffertlågor" i den brukade skogen vilket kan vara en avgörande orsak till raggbockens snabba minskning i landet.

Raggbocksfynden var tydligt klumpade inom 1x1 km-rutorna. Delvis speglar detta utbredningen av optimala habitat, såsom äldre fröträdställningar och sydvända kanter av äldre skog. Men även om detta beaktas är fynden mer eller mindre koncentrerade, ofta på en yta av 1-10 hektar. Ofta fanns ansamlingar med tomma, men till synes lämpliga lågor, mellan raggbocksförekomsterna. Detta tyder starkt på arten är spridningsbegränsad trots att arten i sig kan flyga långt. Sannolikt beror detta på att tidsfönstret för när en lyckad äggläggning kan ske är litet, kanske så kort som 1-2 år när lågor från "kulturtallar" utnyttjas. Raggbocken är troligen ganska kortlivad som vuxen. Sannolikheten för kolonisation är säkerligen mycket större om bebodda lågor finns alldeles i närheten.

Om raggbocken kunde tala

Att raggbocken håller på att försvinna från dagens skogslandskap kan förklaras av förändringar på tre olika nivåer; vedsubstrat, bestånd och landskap. Dess utvecklingsved, grova tallågor, är idag av sämre kvalitet för raggbocken genom att skogen och därmed träden är unga. Sannolikt minskar även mängden tallved fortfarande genom att naturskogens dödvedsinnehåll bryts ner och körs sönder snabbare än den nyproduceras (Fridman & Walheim 2000). Bestånden har blivit tätare till följd av skogsskötsel och frånvaron av skogsbränder (Linder m.fl. 1997). Och slutligen, på landskapsnivå, finns raggbocken idag i små och isolerade populationer vilka sannolikt inte är långsiktigt livskraftiga.

Raggbockens situation pekar på att dagens naturvårdsstrategier i barrskogen sannolikt är otillräckliga och delvis missriktade. Förekomsten av raggbock och många andra naturskogssarter är naturligt nog större i landskap där det finns mer äldre skog. Men skyddade skogar avsatta för fri utveckling utvecklas mot allt större slutenhet och grandominans (Linder m.fl. 1997) vilket gör att de arter som kräver solöppna bestånd starkt missgynnas i skyddade skogsområden (Ahnlund & Lindhe 1992, Nilsson m.fl. 2001). Allt mer död ved och äldre träd lämnas förvisso i samband med skogsbruk vilket kan utnyttjas av störningsgynnade arter. Ett problem är dock att majoriteten av våra hotade arter existerar mycket fläckvist. Dagens utspridda naturvårdshänsyn förmår inte att erbjuda tillräckligt med högkvalitativa utvecklingsmiljöer på dessa fläckar (Hanski 2000).

Man kan tänka sig två olika sätt att lösa detta stora naturvårdsproblem. För det första skulle man i betydligt större utsträckning koncentrera åtgärder i skogsbruket dit de gör mest nytta. Detta motverkas idag av de regler som finns för ett miljöanpassat skogsbruk (tillämpas av de flesta större skogsägare) där ganska exakta nivåer av naturvårdshänsyn finns angivna för t.ex. vid avverkningar i enskilda skogsbestånd. Reglerna tenderar att jämna ut skillnaderna i landskapet vilket sannolikt är katastrofalt för de arter som finns kvar i oskyddade ansamlingar av naturskog (Hanski 2000). För att kunna koncentre-

ra naturvårdsåtgärder skulle det förmodligen krävas, förutom att regler omarbetas, att skogsbruket skaffar sig mycket mer information om var de hotade arterna finns inom sitt markinnehav. En viss landskapekologisk naturvårdsplanering finns redan i dagens skogsbruk, men denna behöver minst sagt utvecklas. Även om man lyckades med detta så behövs det även en generell ökning av kvalitén på de hänsyn som görs. Idag är man exempelvis mycket sparsam med att lämna eller aktivt tillskapa grov tallved pga. det höga virkesvärdet.

För det andra skulle våra barrskogsreservat behöva utsättas för ett omfattande restaureringsarbete där man motverkar den ökade grandominansen och beskuggningen. Att återinföra branddynamik i reservaten skulle åstadkomma detta och även många andra gynnsamma effekter, t.ex. skapande av idealiska substrat för raggbock och igångsättande av tallföryngringar. Men tyvärr är det ofta omöjligt att återinföra brand på ett säkert sätt i många reservat (Niklasson & Drakenberg 2001). Det är ytterst svårt att bränna kontrollerat i grandominerade stamtäta bestånd. Dessutom är dessa många gånger de sista utposterna för störningssärliga arter (t.ex. spridningssvaga arter beroende av skuggiga miljöer) varför man måste vara mycket försiktig. En lösning på detta vore att utvidga befintliga skogsreservat med mer påverkade bestånd och påskynda en intressant utveckling i dessa genom t.ex. selektiva avverkningar och bränning. I många fall är en utvidgning av reservat dessutom nödvändig genom att skyddade områden sannolikt är alldeles för små för att långsiktigt bibehålla de arter som finns där.

Tack

Johan Bohlin och Erik Landgren, Länsstyrelsen i Värmlands län, initierade och stödde studien. Erik hjälpte även till att sammanställa data och skriva en tidigare version. Mats Jonsell, Uppsala gav värdefulla kommentarer. Kristina Lönn, Vendel, hjälpte till med fältarbetet. Pär Nyman och Björn Ehrenroth Skogsvårdsstyrelsen, Karlstad, försåg mej med material ur ÖSI. Undersökningen finansierades av Naturvårdsverket.

Litteratur

- Ahnlund, H. & Lindhe, A. 1992. Hotade vedinsekter i barrskogslandskapet - några synpunkter utifrån studier av sömländska brandfält, hållmarker och hyggen. – Ent. Tidskr. 113: 13-23.
- Ehnström, B. 1999b. Faktablad om raggbock. – <http://www.artdata.slu.se/rodlist.htm> ArtDatabanken, Uppsala.
- Ehnström, B. & Axelsson, R. 2002. Insektsgnag i bark och ved. – ArtDatabanken, Uppsala.
- Fridman, J. & Walheim, M. 2000. Amount, structure, and dynamics of dead wood on managed forest land in Sweden. – For. Ecol. Manage. 131: 23-36.
- Gärdenfors, U. 2000. Rödlistade arter i Sverige. – ArtDatabanken, Uppsala.
- Gärdenfors U., Aagaard, K. & Biström, O. 2002. Hundraelva nordiska evertebrater.Handledning för övervakning av rödlistade småkryp. – Nord 2002:3. Nordiska ministerrådet och ArtDatabanken, Uppsala.
- Hanski, I. 2000. Extinction debt and species credit in boreal forests: modelling the consequences of different approaches to biodiversity conservation. – Ann. Zool. Fenn. 37: 271–280.
- Linder, P., Elfving, B. & Zachrisson, O. 1997. Stand structure and successional trends in virgin boreal forest reserves in Sweden. – For. Ecol. Manage. 98: 17-33.
- Linder, P. and Östlund, L. 1998. Structural changes in three mid-boreal Swedish forest landscapes, 1885-1996. – Biol. Conserv. 85: 9-19.
- Löyttyniemi, K. 1967. Observations on wood-destroying insects living in the footbridge over Siikaneva bog. – Ann. Ent. Fenn. 33: 260-264.
- Niklasson, M. & Drakenberg, B. 2001. A 600-year tree-ring fire history from Norra Kvills National Park, southern Sweden: implications for conservation strategies in the hemiboreal zone. – Biol. Conserv. 101: 63-71.
- Nilsson, S.G., Niklasson, M. & Hedin, J. 2001. Gleskog och fler gamla lövträd. – Skog och Forskning 3/2001: 20-25.
- Palm T. 1951. Biologiska studier över *Tragosoma depsarium* L. i sydöstra Jämtland (Col. Cerambycidae). – Opusc. Ent. 16: 55-66.
- Wikars, L-O. & Landgren, E. 2000. Raggbocken i Norra Ny, Värmland, försvinner den tillsammans med gammelskogarna? – Rapport 2000:3, Länsstyrelsen i Värmlands län, Miljöenheten.

Alla inventerar dagfjärilar i Östergötland!

Nu gör entomologiska föreningen i Östergötland en storsatsning på att föra ut entomologin till en bredare allmänhet i ett projekt som heter "Dagfjärilar i Östergötland". Meningen är att föreningar, skolor och andra intresserade ska inventera dagfjärilar i sin närmiljö. För ändamålet har man tryckt en lättfattlig handledning där länets dagfjärilar avbildats och beskrivits.

Själva handledningen består främst av färgfoton av fjärilarna ovan- och underifrån, samt en kort beskrivande text om vilka karaktärer som är viktigast att titta på. Det är inte bara dagfjärilar som tas med, utan också bastardsvärmare och dagsvärmare. Till foton finns lite text som beskriver projektet och dess mål, inventeringsmetodiken och hur data ska samlas ihop.

Tanken är sedan att man åtar sig att inventera fjärilar på ett ekonomiskt kartblad (5*5 km) genom att besöka olika naturtyper ca fyra gånger under en säsong. För att få hjälp att komma

igång ordnas kursdagar. Data om fynden inventerarna gör samlas sedan i en central databas som kan visa fjärilarnas utbredning i länet. Att det nyvaknade intresset kan kombineras med något som ger resultat i ett större sammanhang kan nog öka projektets förutsättning att lyckas.

Med många nybörjare i farten är dock risken för felbestämningar rätt hög. Denna risk ger förhoppningsvis i gengäld att intresset för natur och insekter sprider sig. Och den handledning som gjorts är nog det bästa stöd som den nye fjärilsinventeraren kan få. Annan litteratur är för det första nästan omöjlig att få tag på. Dessutom är den belastad med många snarlika arter med utbredning i andra delar av Europa eller Norden, vilket gör det svårare att använda den. Den här omskrivna handledningen kan beställas från Naturcentrum (tel. 013-206268) för 40 kr.

Mats Jonsell