

Granbarkborren (*Ips typographus*) och naturvården

PER OLOF HEDGREN

Hedgren, P.O.: Granbarkborren (*Ips typographus*) och naturvården. [The spruce bark beetle *Ips typographus* and dead wood retention.] – Entomologisk Tidskrift 124 (3): 159-165. Uppsala, Sweden 2003. ISSN 0013-886x.

The spruce bark beetle *Ips typographus* often reproduce in felled spruce trees, but sometimes it also attacks and kills mature spruce on a large scale. The aim to increase the level of dead wood in managed forests for biodiversity reasons (e.g. by retaining windfelled trees) may therefore pose a risk for economical damages. In this study, the risk of attack on living trees near windfelled spruces, or piles of spruce fuelwood, was experimentally investigated by cutting trees at forest edges around fresh clearcuts. The treatments comprised of edges with 0, 1 or 5 cut trees at 40, 19 and 17 edges, respectively. Tree killing by the spruce bark beetle was monitored during 2 years after cutting at these edges. No significant differences in tree mortality due to bark beetle attacks were found between the treatments. Tree mortality ranged between 1-4 trees per edge, or 7-17 trees per km of forest edge. Furthermore, it was observed that long edges suffered more attacks than short edges. One reason may be that short edges do not "collect" enough beetles to overcome the resistance of healthy standing trees. It was also investigated how well the beetle reproduce in standing, beetle-killed trees and in felled trees. These sorts of trees have previously been investigated separately, but here a direct comparison was made, using trees from the first part of this study. The reproductive success, estimated as number of daughters per mother beetle, was relatively low in both sorts of tree, but still significantly higher in standing trees than in felled trees. A large number of associated species were also reared. Their species composition was quite similar in standing and felled trees, but the relative abundance of many species was different between the two sorts of trees.

Per Olof Hedgren, Inst. f Entomologi, SLU, Box 7044, SE - 750 07 Uppsala, Sweden. E-mail: Per-Olof.Hedgren@entom.slu.se.

Bakgrund

Vindfällda granar förknippas ofta med ökad risk för angrepp av granbarkborre. Men hur väl stämmer det egentligen? I denna artikel redovisas en del resultat från min doktorsavhandling (Hedgren 2002), bl.a. om uppkomsten av barkborre-angrepp intill fällda granar. Eftersom många vedlevande insekter är rödlistade (pga brist på substrat; Gärdenfors 2000) är det angeläget att öka mängden död ved i den brukade skogen. Enligt skogsvårdslagen får man lämna upp till 5 m³ av färska barrvindfällena per hektar, vilket motsvarar ca 5-10 grova träd. Men trots att lagstiftningen är ganska generös tar man i skogsbruket ändå bort de flesta vindfällena, delvis av oro för barkborre-

angrepp. Det är framförallt granbarkborren *Ips typographus* (också kallad åttatandad barkborre) som kan utgöra ett problem. Den förökar sig normalt i färska vindfällena, men kan även angripa och besegra försvaret hos levande träd. Risken för angrepp ökar vid höga populationstätheter (Weslien m.fl. 1989). Träd som friställts i hyggescanter och i skärmar av fröträd är ofta utsatta för angrepp, troligen för att granbarkborren erbjuds en solig och varm miljö att svärma i (Fig. 1). Den största landsomfattande härjningen i modern tid inträffade på 70-talet och drabbade bl.a. Värmland. Den orsakades av en kraftig uppförökning i vindfällena och sommarlagrat timmer i kombination med en långvarig torra som försva-



Figur 1. Exponerad beståndskant av äldre gran med fjolårsangrepp av granbarkborren. Foto Åke Lindelöv.
Spruce stand edge attacked by the spruce bark beetle *Ips typographus*.

gade träden. Det förekommer också långa perioder i stort sett utan angrepp på stående skog.

När barkborrarna gnager sig in i barken avges attraktionsferomoner som lockar dit artfränder. Om det uppstår trängsel på ett vindfälla kan träd i närheten angripas. Man kan se det som en angreppsvåg som rullar från träd till träd och som ebbar ut genom brist på barkborrar, eller dåligt väder (regn och kyla) som hindrar svärmningen. Huvudsvärmningen äger rum i maj/juni när temperaturen överstiger ca 20 grader. Avkomman kläcks under sensommaren och hösten, och övervintrar under barken eller i förnan under träden. Om det finns många individer på en och samma plats ökar risken för fortsatta angrepp av levande träd under påföljande sommar. Granbarkborren har en god spridningsförmåga, och kan flyga kilometerlånga sträckor (Forsse & Solbreck 1985, Weslien & Lindelöv 1986). Barkborrarna som angriper en viss hyggeskant kan därför bestå av både immigranter och individer som utvecklats på plats.

Frågeställningar

I min doktorsavhandling undersökte jag i vilken mån färskas granvindfällen ökar risken för skador på skog i närheten (Hedgren 2002; Hedgren m.fl. 2002, 2003). Studien grundar sig på naturvårdsintresset för död ved, och den ökande användningen av trädrester från avverkningar som biobränsle. Grova stamdelar av gran lockar till sig granbarkborren, och det kan därmed tänkas vara riskabelt med biobränslehögar som ligger kvar i skogen och torkar över sommaren. Studien finansierades av Statens Energimyndighet.

Dessutom jämförde vi granbarkborrens förökningsframgång i fällda träd med förökningen i stående träd. Tidigare studier har påvisat en mycket dålig förökning i stående träd som barkborrarna angripit och dödat på egen hand. I ligande träd däremot (t.ex. efter stora stormfällningar) har man i andra studier noterat en mycket god förökning. Nu gjordes en direkt jämförelse mellan dessa båda typer av träd under normala omständigheter, dvs då antalet vindfällen i



Figur 2. Insidan av barken på granbarkborreangripen gran. Honorna har gnagt modergångar och lagt ägg i gångarnas sidor. Larverna har sedan ätit sig ut i omgivande bark, varvid larvgångarna blivit bredare i takt med tillväxten. Foto P.O. Hedgren.

Inside view of spruce bark with egg galleries and larval tunnels by the spruce bark beetle (*Ips typographus*).

landskapet var ganska lågt, och det inte förekom något barkborreutbrott (Hedgren & Schroeder, manus). Här nedan ges en kort presentation av resultaten.

Hur studerar man granbarkborren?

Granbarkborren är en tacksam insekt att studera. Arten är vanlig på grövre vindfällan i soliga eller halvskuggiga lägen. Gångsystemen i barken är karaktäristiska med sina raka modergångar längs fiberriktningen och uppdelningen i 2-3 modergångar per system (Fig. 2). Genom att lossa och titta på barkens insida kan man följa familjelyckan, eller snarare -olyckan eftersom de



Figur 3. Utläkningsanordning för vedlevande insekter. En stamtrissa el. dyl. hängs upp i ett snöre, och omges sedan av en tygpåse med uppsamlingssträtt i botten. Foto P.O. Hedgren.

Hatching device for woodliving insects. A piece of wood is hung by a wire and enclosed in a cotton bag with a collecting funnel at the bottom.

flesta larver faller offer för konkurrens, fiender, sjukdomar, m.m. Håller man upp ett barkstycke mot ljuset är det lätt att se barkborrarnas utgångshål. Vid höga tätheter används ett och samma hål av flera individer. Dessutom kan man se en mängd småhål som härstammar från andra barkborrar (oftast sextandad barkborre) och parasitsteklar som kläckts. Vill man undersöka förökningsframgången kan man såga loss stamdelar från nyligen koloniserade träd och förvara i kläckningsbehållare (Fig. 3). Antal ungskalbaggar som kläcks per modergång ger ett mått på populationstillväxten. På köpet får man också hela skaran av naturliga insektsfiender bland skalbaggar, skinnbaggar, parasitsteklar och rovlevande flugor.

Angreppsrisik

Risken med att lämna vindfällan undersöktes experimentellt genom att såga ner och lämna kvar grova granar i hyggeskanter (våren 1998). Hyggena var belägna i Dalarna och Värmland, och avverkningen hade skett under föregående vintern. Det finns flera skäl till att vi valde kanter som gränsade till färsk hyggen. För det första har träden längs kanten ännu inte stadgat sig, vilket leder till många vindfällningar. För det andra är det här som lagring av biobränsle är aktuell eftersom det är färskt material som samlas ihop. Dessutom tycks granbarkborren dras till färsk hyggen, sannolikt lockade av doften från stubbar och ris. Vid 19 hyggeskanter fälldes vardera ett träd, och vid 17 kanter fälldes vardera fem träd i en grupp. Som jämförelse användes 40 kanter utan fällda träd. Under 1998 och 1999 inspekterades alla kanter till fots för att notera eventuella angrepp. Det visade sig att antalet dödade granar inte skiljde sig åt mellan de olika behandlingarna. Vid kanter med fällda träd fanns ca 1 barkborredödat träd per kant under 1998. Kanterna utan några fällda träd hade ca 4 dödade träd per kant. Under 1999 var nivåerna drygt 1 dödat träd per kant vid båda typer av kant. Utslaget per kilometer hyggeskant var det i snitt 7 dödade träd per km vid kanter med fällda träd och 17 st per km vid kanter utan fällda träd under 1998, och 9 resp. 7 dödade träd per km under 1999. Statistiska tester gav ingen signifikant skillnad mellan dessa nivåer. Slutsatsen blev därför att upp till fem fällda träd inte ökade

risken för skador.

Angreppen uppvisade ett intressant mönster i landskapet. Långa kanter var mer utsatta för angrepp än korta kanter. De allra längsta kanterna hade ca 7 gånger fler döda träd per kilometer än de kortaste kanterna. En anledning kan vara att långa kanter samlar upp fler flygande individer än korta kanter, och därmed drar på sig större skador. Det är möjligt att de kortaste kanterna inte lyckas "samla på sig" så många barkborrar som krävs för att övermanna trädens försvar.

Det återstår att testa var gränsen går när det gäller hur många vindfällan man kan lämna utan ökad risk. En fingervisning om kritiska nivåer kunde man dock få. Vid 6 av kanterna uppstod större vindfällningar, eller massangrepp på levande träd, och där byggdes stora populationer (motsvarande 20-80 angripna träd per kant) upp under 1998. Alla 6 kanter drabbades av fortsatta angrepp året därpå. Vid varje enskild kant var antalet dödade träd ungefär lika stort som antalet koloniserade träd under föregående år. Sett utifrån denna begränsade observation tycks det behövas i runda tal ca 20 angripna träd för att orsaka fortsatta angrepp.

Förökning i stående och liggande träd

I samband med studien av fällda träd undersöktes granbarkborrens förökning i flera av de fällda och stående angripna träden. Stickproven bestod av stamtrissor från ett fällt träd och från ett stående barkborredödat träd ifrån 6 platser (dvs 6 par träd). Framgången var generellt sett låg, men intressant nog var den klart bättre i stående än i liggande träd. I stående producerades i snitt 3,6 döttrar per moder, och i liggande ungefär hälften så många. Skillnaden kan bero på att stående träd har mer näringsrik bark än liggande (avsågade) träd. Stående träd har ju rotkontakt och vattentillförsel, och därmed en viss omsättning av näring från grenarna vilket skulle kunna gynna larvutvecklingen. Stående angripna träd med barken full av barkborrelarver kan förbli gröna länge, ibland långt in på hösten.

Ett snitt på 3,6 döttrar per moder är dock ganska lågt med tanke på att övervintrande skalbaggar drabbas av viss dödlighet. I andra situationer kan det däremot gå mycket bättre för granbarkborren. Vid stora vindfällningar har man noterat förökningskvoter på mer än 10 döttrar per mo-

der. Orsaken är att överskottet på yngelmateriel lett till en utspridning av de äggläggande djuren, vilket befriat larverna från inbördes konkurrens. Sådan kraftig uppförökning förklarar varför stora stormfällningar med 100-tals vindfällen kan leda till lokala "barkborreutbrott".

Många fiender

Det finns uppgifter om att ca 140 arter av bl.a. predatorer och parasitsteklar är knutna till granbarkborren (Weslien 1992). En av de kanske mest välkända är myrbaggen *Thanasimus formicarius*. I vår studie kläcktes 15 arter parasitste-

Tabell 1. Insekter som kläckts från stående granar som dödats av granbarkborren, och från fällda granar koloniserade av granbarkborren. De kläcktes ur 45 cm långa stamsektioner från ett träd av vardera sort ifrån 6 platser i Värmland och Dalarna, augusti 1998. Födoväl anges i enlighet med Ounap (2001) och Weslien (1992). pred. = predator, paras. = parasitoid, "" = angriper granbarkborren, "L" = angriper larver, "A" = angriper adulter.*

List of insects reared from standing, beetle-killed spruces, or from felled spruces, colonised by Ips typographus. The insects emerged from 45 cm bolts, cut from 6 pairs of standing and felled trees, in the provinces of Värmland and Dalarna, southern Sweden, in 1998. Abbreviations of feeding modes are: pred. = predator, paras. = parasitoid "" = eats I. typographus, "L" = eats larvae, "A" = eats adults.*

Taxa	Indiv. per m ² bark/ Inds per m ² bark		
	Levnads- sätt/ Feeding	Stående/ Standing	Fällda/ Felled
COLEOPTERA			
Histeridae			
<i>Plegaderus vulneratus</i> (Panzer)	pred. *	2	3
Staphylinidae			
<i>Nudobius lentus</i> Erichson ^b	pred. *	1	17
<i>Phloeonomus lapponicus</i> (Zett.)	?	1	<1
<i>Phloeonomus pusillus</i> (Gravenh.)	?	4	3
<i>Phloeonomus sjoebergi</i> Strand	?	<1	1
<i>Phloeopora testacea</i> (Mannerh.)	?	<1	0
<i>Phloeopora nitidiventris</i> Fauvel	?	3	0
<i>Leptusa norvegica</i> Strand	?	<1	0
<i>Leptusa fumida</i> (Erichson)	?	<1	0
<i>Placusa depressa</i> Mäklin	?	118	6
<i>Placusa tachyporoides</i> (Waltl)	?	<1	<1
<i>Placusa incompleta</i> Sjöberg	?	<1	0
obestämda små larver	-	304	43
Cleridae			
<i>Thanasimus</i> spp. ^a	pred. *	41	18
Nitidulidae			
<i>Epruraa</i> spp. ^b	?	194	4

Monotomidae

<i>Rhizophagus ferrugineus</i> (Payk.)	pred. *	<1	0
<i>Rhizophagus dispar</i> (Paykull)	?	0	<1
<i>Rhizophagus</i> spp. ^a	-	2	<1

Tenebrionidae

<i>Corticeus linearis</i> (Fabricius)	pred. *	37	2
<i>Corticeus suturalis</i> (Paykull)	pred. *	<1	0
<i>Corticeus</i> spp. ^a	pred. *	8	3

Cerambycidae

<i>Tetropium castaneum</i> (L.)	bark	1	0
---------------------------------	------	---	---

Scolytidae

<i>Polygraphus poligraphus</i> (L.)	bark	49	0
<i>Pityogenes chalcographus</i> (L.)	bark	1300	3240
<i>Orthotomicus laricus</i> (Fabricius)	bark	0	3
<i>Ips duplicatus</i> (Sahlberg)	bark	1	17
<i>Ips typographus</i> (L.)	bark	2880	1580
<i>Crypturgus</i> spp.	bark	2500	460
<i>Dryocoetes autographus</i> (Ratz.)	bark	0	<1

HETEROPTERA

<i>Scoloposcelis</i> spp. ^b	pred. *	146	116
--	---------	-----	-----

RHAPHIDIOPTERA

<i>Rhaphidia</i> spp. ^a	pred. *	<1	0
------------------------------------	---------	----	---

HYMENOPTERA

Pteromalidae

<i>Roctrocerus brevicornis</i> Thoms.	paras. * L	17	150
<i>Roctrocerus mirus</i> Walk.	paras. * L	26	117

<i>Roctrocerus xylophagorum</i> Ratz.	paras. * L	124	57
---------------------------------------	------------	-----	----

<i>Rhopalicus brevicornis</i> Thoms.	paras. * L	1	65
--------------------------------------	------------	---	----

<i>Rhopalicus tutela</i> Walk.	paras. * L	9	11
--------------------------------	------------	---	----

<i>Dinotiscus eupterus</i> Walk.	paras. * L	<1	3
----------------------------------	------------	----	---

<i>Eurytoma spessittsevi</i> (Bou. & Nov.)	paras.	0	1
--	--------	---	---

<i>Eurytoma blastophagi</i> Hed.	paras. * L	<1	<1
----------------------------------	------------	----	----

<i>Eurytoma</i> spp.	paras.	0	<1
----------------------	--------	---	----

<i>Mesopolobus</i> spp.	paras.	3	9
-------------------------	--------	---	---

<i>Tomicobia seitheri</i> Ruschka	paras. * A	40	2
-----------------------------------	------------	----	---

<i>Tomicobia pityophthori</i> Bou.	paras.	86	0
------------------------------------	--------	----	---

Braconidae

<i>Coeloides bostrichorum</i> Giraud	paras. * L	10	0
--------------------------------------	------------	----	---

<i>Cosmophorus cembrae</i> Ruschka	paras.	<1	0
------------------------------------	--------	----	---

<i>Cosmophorus klugii</i> Ratz.	paras. * A	<1	0
---------------------------------	------------	----	---

<i>Dendrosoter middendorffi</i> Ratz.	paras. * L	1	<1
---------------------------------------	------------	---	----

<i>Rhopalophorus clavicornis</i> Wesm.	paras. * A	2	<1
--	------------	---	----

DIPTERA

Dolichopodidae

<i>Medetera breviseta</i> Parent	pred. *	0	<1
----------------------------------	---------	---	----

<i>Medetera excellens</i> Frey	pred. *	1	<1
--------------------------------	---------	---	----

<i>Medetera fumida</i> Negrobov	pred. *	2	0
---------------------------------	---------	---	---

<i>Medetera piceae</i> Ounap	pred. *	11	4
------------------------------	---------	----	---

<i>Medetera pinicola</i> Kowarz	pred. *	1	<1
---------------------------------	---------	---	----

<i>Medetera prjachinae</i> Negrobov	pred. *	<1	0
-------------------------------------	---------	----	---

<i>Medetera setiventris</i> Thunberg	pred. *	21	4
--------------------------------------	---------	----	---

<i>Medetera signaticornis</i> Loew	pred. *	142	16
------------------------------------	---------	-----	----

<i>Medetera zinovjevi</i> Negrobov	pred. *	25	0
------------------------------------	---------	----	---

<i>Medetera</i> spp. (obestämda)	-	21	1
----------------------------------	---	----	---

Lonchaeidae

<i>Lonchaea</i> spp.	?	<1	1
----------------------	---	----	---

Stratiomyidae spp.	avfall	2	1
---------------------------	--------	---	---

Sciaridae spp.	-	1140	820
-----------------------	---	------	-----

PSOCOPTERA

-	-	7	<1
---	---	---	----



Figur 4. Granbarkborren har koloniserat en vindfällad gran i en solexponerad beståndskant. Sådana träd kan senare bli mycket värdefulla för andra vedlevande insekter. Vällan, Uppland 2002. Foto P.O. Hedgren.

The spruce bark beetle often colonise windfelled spruces at exposed forest edges.

klar och 9 arter rovflugor (Tab. 1). Nästan alla dessa angriper granbarkborrens larver. Steklarna dominerades av arter inom familjen Pteromalidae (överfam. Chalcidoidea). En del individer är mycket små, men sedda under lupp är de vackert grönskimmrande och för tankarna till vissa praktbaggar. Antalet fiendearter, liksom artsammansättningen, var ungefär densamma i stående och liggande träd. Däremot var vissa arter mycket vanligare på den ena typen av träd (Tab. 1). Larver av flugsläktet *Medetera* är vanliga i barkborregångar, och här var medeltätheten av kläckta flugor nästan 10 ggr högre i stående än i liggande träd. Liggande träd var å andra sidan mer betydelsefulla för vissa parasitsteklar, t.ex. *Roptrocerus brevicornis*. Om man månar om fiendefauan tycks det alltså som om både stående och liggande barkborreangripna träd behövs. Dess-

utom kunde vi i kläckningsmönstret se att många fiendearter kläcks betydligt senare än granbarkborren (se även Weslien 1992). Detta bör man känna till vid bekämpning av granbarkborren. Ibland händer det att markägare är ute sent på hösten och forslar bort träd som angripits under sommaren. Agerandet är fullt begripligt, inte minst då det kan dröja innan barren blir bruna och angreppen upptäckts, men som bekämpningsåtgärd är det bakvänt - många barkborrar har redan lämnat trädet, medan fienderna ännu är kvar under barken.

Mer död ved utan granbarkborre?

Granbarkborren är i många markägarens ögon en marodör. Ekologiskt sett kan den dock spela stor roll som producent av döda träd, exempelvis i fuktiga granskogar som sällan brinner. I na-

turvårdssammanhang är det intressant att fråga sig hur man kan öka mängden död ved utan att omgivande skogar drabbas av barkborreskadorna. Här bör man notera att det främst är gran som kan orsaka allvarliga problem. På vindfällan av tall finns visserligen märgborrar som kan orsaka tillväxtförluster på levande tallar (de näringsgänger i årsskotten), men de kan knappast döda friska träd. Vindfällad lövträd som al, asp och björk kan man lämna hur många som helst eftersom det saknas aggressiva barkborrar på dessa trädslag.

När det gäller gran så blir inte alla vindfällan angripna av granbarkborren. Mindre träd med en diameter under ca 15 cm har ofta för tunn bark för att passa arten. Solexponeringen är också avgörande. Träd som ligger skuggigt inne i täta bestånd angrips nästan inte alls. Granbarkborren föredrar mer eller mindre solbelysta vindfällan i hyggeskanter eller runt stormluckor (Göthlin m.fl. 2000, Fig. 4). Vid stambrott bildas ibland högstubbar men dessa är inte särskilt attraktiva som yngelmaterial. Det har visat sig att tillkapade högstubbar utnyttjas i begränsad utsträckning eller nästan inte alls om de skapades föregående höst eftersom barken då hunnit jäsa (Lindelöw m.fl. 1999). Beträffande vindfällan angripna av granbarkborre går det enligt resultaten ovan att lämna enstaka vindfällan (åtminstone 5 per hyggeskant) utan ökad risk. Det finns således sätt att skapa död ved även av gran utan större risk för skogsskador. På platser med större mängder stormfällad granar (100-tals träd) kan det däremot uppstå skador i form av ett lokalt angrepp som varar ca 1-3 år (Schroeder & Lindelöw 1999, 2001, 2002, Lindelöw & Schroeder 2003).

Litteratur

- Forsse, E. & Solbreck, C. 1985. Migration in the bark beetle *Ips typographus* L.: duration, timing and height of flight. – Z. Ang. Ent. 100: 47-57.
- Hedgren, P.O. 2002. Dead wood retention and the risk of bark beetle attack. – Doktorsavhandling, Silvestria 247, SLU, Uppsala.
- Hedgren, P.O. & Schroeder, L. M. Reproductive success of the bark beetle *Ips typographus* (L.) and occurrence of associated insects: a comparison between beetle-killed standing trees and cut trees. – Manus.
- Hedgren P.O., Schroeder, M. & Weslien, J. 2002. Enstaka vindfällan ökar inte risken för barkborreskadorna. – SkogForsk Resultat nr 23.
- Hedgren P.O., Schroeder, M. & J. Weslien. 2003. Tree killing by *Ips typographus* (Coleoptera: Scolytidae) at stand edges with and without colonized felled spruce trees. – Agr. For. Ent. 5: 67-74.
- Gärdenfors, U. (red.) 2000. Rödlistade arter i Sverige - The 2000 Red List of Swedish Species. – ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Göthlin, E., Schroeder, L.M. & Lindelöw, Å. 2000. Attacks by *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus* on windthrown spruces (*Picea abies*) during two years following a storm felling. – Scand. J. For. Res. 15:542-549.
- Lindelöw, Å, Schroeder, M., Weslien, J. & Lindhe, A. 1999. Tillkapade granhögstubbar - naturvårdsinsats eller skogsskyddsproblem? – Skog & Forskning nr 4: 18-22.
- Lindelöw, Å & Schroeder, M. 2003. Stormfällning och granbarkborre - hur stor är risken för skador? – Fakta Skog nr 6, SLU, Uppsala.
- Ounap, H. 2001. Insect predators and parasitoids of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) in Estonia. – PhD-thesis, Inst. of Plant Protection, Faculty of Agronomy, Estonian Agricultural University, Estonia.
- Schroeder, M. & Lindelöw, Å. 1999. Reservat och risk för skador av granbarkborre. – Skog & Forskning nr 4-99.
- Schroeder, M. & Lindelöw, Å. 2001. Risk för stånds-kogsangrepp av granbarkborre i anslutning till kvarlämnade vindfällan i reservat - Slutrapport. – Stencil, Institutionen för entomologi, SLU, Uppsala.
- Schroeder, L.M. & Lindelöw, Å. 2002. Attacks on living spruce trees by the bark beetle *Ips typographus* (Col.: Scolytidae) following a storm-felling: a comparison between stands with and without removal of wind-felled trees. – Agr. For. Ent. 4:47-56.
- Weslien, J. 1992. The arthropod complex associated with *Ips typographus* (L.): species composition, phenology, and impact on bark beetle productivity. – Ent. Fenn. 3:205-213.
- Weslien, J. & Lindelöw, Å. 1986. Sex-specific emergence of *Ips typographus* L. (Coleoptera: Scolytidae) and flight behavior in response to pheromone sources following hibernation. – Can. Ent. 118: 59-67.
- Weslien, J., Annila, E., Bakke, A., Bejer, B., Eidmann, H., Narvestad, K., Nikula, A. & Ravn, H.P. 1989. Estimating risks for spruce bark beetle (*Ips typographus* (L.)) damage using pheromone-baited traps and trees. – Scand. J. For. Res. 4: 87-98.