



**Kandidatarbeten
i skogsvetenskap**

2013:9

Fakulteten för skogsvetenskap

Skogsbrandens betydelse för pyrofila
insekter

- En jämförelse mellan Sverige och Alaska

*The Importance of Forest Fires for Pyrophilous
Insects*

- A comparison between Sweden and Alaska

Cecilia Davidsson

Sveriges Lantbruksuniversitet Program: Jägmästarprogrammet
Institutionen för skogens ekologi och skötsel

Kandidatarbete i skogsvetenskap, 15 hp, Kurs:EX0592 Nivå:G2E

Handledare: Joakim Hjältén & Jon Andersson,

SLU, Inst för vilt, fisk och miljö

Examinator: Tommy Mörling, SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel

Umeå 2013

Kandidatarbeten i Skogsvetenskap

Fakulteten för skogsvetenskap

Enhet/Unit	Institutionen för skogens ekologi och skötsel Department of Forest Ecology and Management
Författare/Author	Cecilia Davidsson
Titel, Sv	Skogsbrandens Betydelse för Pyrofila Insekter – en jämförelse mellan Sverige och Alaska
Titel, Eng	The Importance of Forest Fires for Pyrophilous Insects – A comparison between Sweden and Alaska
Nyckelord/ Keywords	Rödlista, Brandgynnad, Brandfrekvens, circumpolar, brandfält Red-list, Fire-favored, Fire-frequency, circumpolar , burning-area
Handledare/Supervisor	Joakim Hjältén Institutionen för vilt, fisk och miljö/ Department of Fish and Wildlife Management Jon Andersson Institutionen för vilt, fisk och miljö/ Department of Fish and Wildlife Management
Examinator/Examiner	Tommy Mörling Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and Management
Kurstitel/Course	Kandidatarbete i skogsvetenskap Bachelor Degree in Forest Science
Kurskod	EX0592
Program	Jägmästarprogrammet
Omfattning på arbetet/	15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet	G2E
Utgivningsort	Umeå
Utgivningsår	2013

Förord

Jag vill här rikta ett stort tack till mina handledare Joakim Hjältén och Jon Andersson på inst. för vilt, fisk och miljö, SLU, för att de har hjälpt och stöttat mig längs arbetets gång. Roger Pettersson för all hjälp jag har fått kring informationen om arterna och för att han visat mig ett smakprov ur hans eget "hemmabibliotek". Jag vill även tacka Stig Lundberg för hans arbete med att artbestämna de insamlade arterna från Alaska.

Sammanfattning

Branden brukade vara en naturlig del av den boreala skogens dynamik men frekvensen av bränder har minskat kraftigt i Sveriges skogar sedan början av 1900-talet. Detta har lett till svårigheter för flera arter som är beroende av bränder för att överleva. För att se hur stor påverkan brandfrekvensen har på pyrofila insekter samlades ett stort antal arter in efter en brand i Alaska 1999. Man valde Alaska just för att brandfrekvensen där har varit nära ”naturlig” även under 1900-talet. Tolv av de arter man samlade in har jag tittat närmare på och jämfört skillnader mellan Sverige och Alaska. Arterna som valdes ut är: *Bembidion grapii*, *Corticaria ferruginea*, *C. planula*, *C. rubripes*, *Cryptophagus quadrihamatus*, *Melanophila acuminata*, *Monochamus scutellatus*, *Sericoda bogemannii*, *S. quadripunctata* och *Tachinus basalis*. Det jag har konstaterat är att det inte bara antalet bränder som spelar in, utan svaret är lite mer komplext än så.

Arter med väldigt nordlig utbredning i Sverige tenderade att finnas i lägre antal även i Alaska och arter som kan leva i obränd skog fanns i väldigt stor mängd på brandfältet. Intressant att nämna är att den i Sverige nationellt utdöda arten *S. bogemannii* endast hittades i ett exemplar på brandfältet i Alaska, vilket tyder på att andra faktorer ligger bakom minskningen än enbart bristen på bränder. För att gynna pyrofila arter i Sverige bör vi öka naturvårdsbränningen i områden där det i ett naturligt tillstånd brinner relativt ofta och tänka på att bränna på inte alltför långa avstånd till tidigare brandfält för att underlätta förflyttningen för brandberoende arter.

Nyckelord: Rödlista, brandfrekvens, brandgynnad, cirkumpolär, brandfält

Summary

Fires are a natural disturbance that has been greatly reduced in frequency in the forests of Sweden with a beginning in the 20th century. This has led to difficulties for many species that have adapted to this disturbance and needs fire for their long term survival. To study the impact the fire frequency has on pyrophilous insects, a great number of species were collected after a fire in Alaska 1999. Alaska was chosen because fire suppression has been ineffective in this area, mainly because of the large area and lack of infrastructure such as road networks, which has led to a “natural” fire frequency during the last century. I have been studying twelve of these species and compared differences between Sweden and Alaska. The species are: Bembidion grapii, Corticaria ferruginea, C. planula, C. rubripes, Cryptophagus quadrihamatus, Melanophila acuminata, Monochamus scutellatus, Sericoda bogemannii, S. quadripunctata and Tachinus basalis. What I Found is that the answer is a little bit more complex than just the numbers of fires.

Species with a very northern distribution tend to exist in smaller numbers even in Alaska and species that can survive even without fires tend to exist in a larger amount on the burned area than others. Interesting is that the, in Sweden, regionally extinct species S. bogemannii only was found in one specimen in the study area in Alaska, suggesting that there is some other explanation for its rarity than just the lack of fires. To support pyrophilous species in Sweden we should increase the annual burned area and decrease the distances between burned areas to make it easier for fire-dependent insects to colonize the new area.

Keywords: Red-list, Fire-frequency, Fire-dependent, circumpolar, burning-area

1. INLEDNING

1.1 Skogsbränder

Skogens arter har utvecklats i en tid då branden var en naturligt återkommande störning i landskapet. Flera arter har anpassat sig till brand, vilket också har lett till att dessa har blivit mer eller mindre beroende av att branden återkommer med jämna intervall (Niklasson & Granström 2000). Före 1650 brann ungefär 1 % av skogsarealen i norra Sverige årligen. Bränderna var då orsakade av blixtnedslag och kunde vid gynnsamma förhållanden sträcka sig över 10 000 ha. Efter 1650 började man befolka Norrland och det var vanligt att man brände mindre skogsbestånd för att få nytt bete åt djuren. Detta ökade antalet mindre bränder medan riktigt stora brandfält blev mer sällsynta. Troligen brann mellan 1650 – 1870 i genomsnitt 1,4 % av skogen årligen. Efter 1870 började man arbeta mer effektivt för att släcka bränder (Niklasson & Granström 2000) och idag brinner inte mer än 0,016 % av skogsmarken (Nilsson 2005). Den största orsaken till minskningen är dels att vi idag är väldigt effektiva med att släcka skogsbränder och att de flesta skogsbestånd idag är relativt lättillgängliga, men även att bränsle i form av stående döda träd, som blixten kan slå ned i, saknas, eller i många skogar endast finns i begränsad mängd (Wikars 1992; De Jong et al. 2004).

I Alaska började man försöka begränsa skogsbränder i början av 1930 talet (Drury & Grissom 2008). Då ville man att alla bränder skulle förhindras. Resurserna räckte dock inte till för övervakning och bekämpning i alla områden, eftersom stora områden saknar vägnät och är i stort sett obefolkade. Detta ledde till att mindre bränder förblev oupptäckta och när de sedan växt sig stora blir de mycket svåra att bekämpa. Ofta fick man därför fokusera bekämpningen på att skydda människor och bebyggelse. 1998 införde man en bekämpningsplan för skogsbränder där områden i Alaska delades in i 4 olika kategorier. Man valde då en strategi där högst bekämpning koncentrerades till samhällen och vägar medan mycket lite bekämpning allokerades till svåråtkomliga skogsområden. Det faktum att många områden varit svåra att nå har gjort att skogsbrändernas omfattning har varit nära den ”naturliga” även under 1900-talet.

1.2 Död ved

Att bränderna minskar är både på gott och ont, vi minskar den ekonomiska förlusten som bränder orsakar i form av bland annat tidig avverkning. Men man riskerar samtidigt att skapa problem för den biologiska mångfalden. Stående död ved, som ofta utgör en antändningspunkt vid blixtorsakade skogsbränder (Wikars 1992) är också ett livsviktigt substrat för många vedlevande arter. Ungefär 50 % av Sveriges rödlistade skogslevande arter är beroende av död ved i olika grovlek och nedbrytningsstadier (De Jong et al. 2004). I den brukade skogen är det brist på framför allt grov död ved som bryts ned långsamt (De Jong & Almstedt 2005). Med död ved menas ”liggande och stående trädstammar och stamdelen vars livsfunktioner upphört och börjat brytas ner av processer och arter av olika slag” Klen död

ved definieras som ved med en diameter < 10 cm. Denna typ av död ved skapas kontinuerligt av de döda grenar och rötter medan grov död ved skapas först när ett helt träd dör. Det är väldigt sällan det skapas ny grov död ved i den brukade skogen eftersom man flera gånger under omloppstiden plockar bort träd som står för tätt genom röjning och gallring vilket minskar risken för självgallring som sker när träden konkurrerar ut varandra. Även om träden skulle dö av naturliga orsaker såsom, storm, brand eller snöbrott, transporteras veden oftast bort innan insekter hinner kolonisera den för att försöka bevara det ekonomiska värdet (De Jong et al. 2004). I naturskogen finns ofta träd av alla åldrar och storlekar i en flerskiktad struktur (Samuelsson & Ingelög 1996). Träden tillåts bli riktigt gamla innan de dör av naturliga orsaker, som kan påskyndas av stormfällning, brand, torra, insektshärjningar etcetera. Det är inte ovanligt att flera faktorer samverkar och träden dör långsamt. Detta ger en stor variation vad gäller grovlek och nedbrytningsgrad och det finns oftast substrat som passar de flesta vedlevande arter. I den brukade skogen finns det ca 2 m³ död ved per ha. Detta kan jämföras med naturskogen där mängden död ved kan uppgå till 90 m³ per ha.

1.3 Brandens betydelse för den biologiska mångfalden

Branden har alltid varit en återkommande del i skogen och därför har många arter anpassat sig på olika sätt till denna störning. Träden gynnas då branden rensar markytan från konkurrens och ökar temperaturen vilket förenklar frö- och sporgroning (Nilsson 2005). Branden rensar området på de flesta arter som koloniserat området innan branden och förenklar på så vis för mindre konkurrenskraftiga arter såsom pionjärträdslag och pyrofila (brandberoende) insekter och svampar. Även markkemin förändras efter en brand. Som exempel stiger pH i marken något på grund av den ökade mineraliseringen. Vid en typisk skogsbrand i flerskiktad skog överlever ungefär hälften av träden, då oftast äldre träd, framför allt tall (*Pinus sylvestris* L.), med grov bark som skyddar mot elden. Man brukar dela in tiden efter en brand i tre faser (Wikars 1992). Under första fasen anländer de pyrofila arterna, en del medan det ännu pyr i marken. Det är värmen och rökluften som lockar de brandberoende insekterna till platsen. Dessa stannar på den brända ytan i upp till fem år och flera av arterna utvecklar endast en generation per brandfält. Andra fasen brukar räknas från att de mest extrema brandspecialiserade arterna har försvunnit, men innan beståndet har hunnit sluta sig på nytt. De arter som är närvarande i denna fas är framför allt solälskande vedinsekter, men en del pyrofila arter kan stanna kvar en bit in i andra fasen. Under tredje fasen har skogen slutit sig och består främst av lövträd, såsom asp (*Populus spp*) och björk (*Betula spp*), som har dragit nytta av den öppna marken som skapats efter branden. Denna typ av skog kallas för lövbrännor och man vet att dessa skogar minskat kraftigt sedan slutet av 1800-talet. Minskningen beror främst på konkurrensen av den skuggtåligare granen (*Picea abies* (L.) H. Karst.) och bristen på bränder. I lövbrännor bildas stora mängder död lövved genom självgallring när granen växer upp och konkurrerar ut björken. De arter som koloniserar brandfältet under andra och tredje fasen kallas sekundärt brandgynnade arter. Detta arbete är koncentrerat på den första fasens brandgynnade skalbaggar och arter i den andra och tredje fasen kommer inte behandlas här.

1.4 Pyrofila arter

Att en art är pyrofil betyder att den behöver återkommande bränder för att klara sig (Wikars 1992, 1997). I Sverige har vi 43 pyrofila arter och av dessa är 23 rödlistade (Pettersson 2012). De flesta pyrofila arter har bra spridningsförmåga, stora utbredningsområden, lång livslängd, är specialiserade för att känna röklukt eller värme och många är mörkt färgade (Wikars 1992). Dessa arter utvecklas endast upp till fem år efter branden, sedan kommer andra sekundärt brandgynnade arter och tar över. Många pyrofila arter har en cirkumpolär utbredning, vilket betyder att man kan hitta igen arterna i boreala skogar över hela norra halvklotet. Detta förenklar mycket för den som väljer att studera dessa arter eftersom man på andra platser (t ex Alaska) inte har varit lika effektiv i bekämpningen av skogsbränder som i Sverige, vilket leder till att flera arter som är beroende av brand finns kvar i betydligt större antal i sådana områden.

1.5 Målsättning

Det här arbetet har inriktats på tolv brandgynnade insekter med en cirkumpolär utbredning. Målet är att jämföra de olika arterna med avseende på hur brandresponsen varierar och hur det kan komma sig att det är så stor numerär skillnad mellan närbesläktade arter. Tanken är också att med utgångspunkt från den kunskap vi har om arternas biologi och krav på sin miljö försöka ge rekommendationer om lämpliga skötselmetoder för att gynna dessa arter.

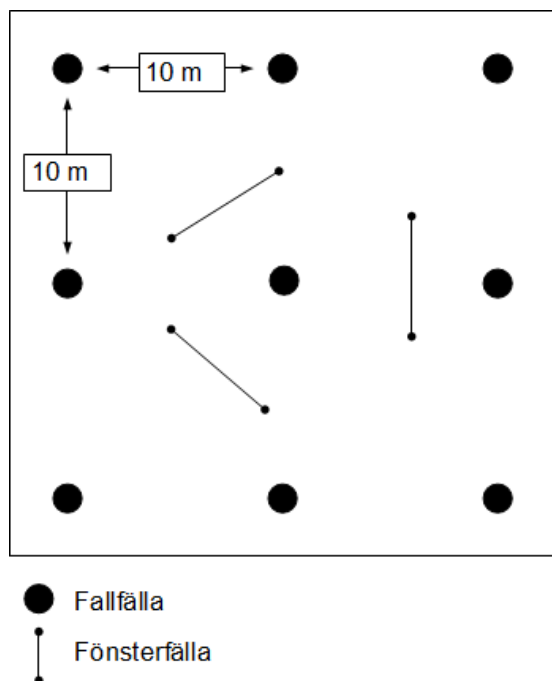
2. MATERIAL OCH METOD

2.1 Studieområde

Försöksbränningen ägde rum i Caribou-Poker Creek Research Watershed (65°10'N 147° V) ungefär 50 km norr om Fairbanks, Alaska, den 8-15 juli 1999. Totalt brändes 368 ha skogsmark i en nordsluttning. Höjden varierade mellan 280-680 meter över havsytan. På högre höjd dominerade svartgran (*Picea mariana* (Mill.) Britton, Sterns & Poggenburg) medan de lägre partierna i huvudsak bestod av amerikansk asp (*Populus tremuloides* Michx) och pappersbjörk (*Betula papyrifera* Marshall). En blandning av dessa trädslag fanns däremellan. Brandpåverkan var störst i barrskogen och blandskogen medan lövskogen endast påverkades i mindre grad på grund av fuktförhållanden.

2.2 Fångstmetod

Längs latitudgradienten placerades tre fångstytter ut i barrskogen och tre i blandskogen. I den obrända skogen i direkt anslutning till brandfältet och fångstytterna på brandfältet sattes också tre fångstytter ut med ett avstånd till brandfältet på minst 100 m. Varje yta bestod av nio fallfällor och tre fönsterfällor placerade i en kvadrat med en sida på 20 m (se bild 1). Fallfällorna bestod av plastkoppar nedgrävda så kanten var i höjd med markytan. Dessa fylldes till hälften med propylen-glykol och lite tvättmedel för att minska ytspänningen. Fönsterfällorna bestod av en 40 x 60 cm stor plexiglas-skiva fastspänd mellan två träd på en höjd av ca 1 m från marken. Två aluminiumskålar, halvfyllda med 50 % propylen-glykol, 50 % vatten och några droppar diskmedel, tejpades fast under varje glasskiva. Fällorna placerades ut två veckor efter branden, 30-31 juli och plockades in den 27 augusti, samma år. Insekterna sorterades först grovt in i taxonomiska grupper och sändes sedan till en expert för artbestämning.



Figur 1. Visar hur fällorna var placerade på fångsytorerna, med både fönsterfälla (linje) och fallfälla (punkt)

Figure 1. Shows how the traps where located on each trapping-site, with both window-trap (line) and pitfall-trap (dot).

2.3 Studiearter

Bembidion grapii Gyll. - Nordkvicklöpare

Arten är 4,0 - 4,8 mm lång och svart eller mörk med bruna eller rödbruna ben (Lindroth 1985). *B. grapii* har en Cirkumpolär utbredning (Lindroth 1945). I Sverige är den vanlig från Värmland och norrut men saknas i kustområden. I Norge är den utspridd på mindre lokaler, i Finland ovanlig men återfinns i hela landet. I Ryssland finns utspridda fynd (Lindroth 1985). *B. grapii* lever inte på stranden till skillnad från övriga *Bembidion*-arter (Lindroth 1945) utan hittas på fin lerblandad sand som är något fuktig och med sparsam vegetation. Den är ofta funnen där det växer fårsvingel (*Festuca ovina* L.) och då särskilt på fläckar med mossa i skuggade lägen såsom skogskanter och nordsluttningar (Lindroth 1985). Arten hittas inte ovanför trädgränsen (Lindroth 1945)

Corticaria ferruginea Mrsh.

C. ferruginea är en 1,5 – 1,8 mm lång mögelbagge (Wood 2012). Färgen är järnaktigt brun ofta med mörkare och glest punkterat huvud (Fall 1899). Arten har två håligheter (mykangier) på undersidan av mellankroppen som kan innehålla flera olika svamparter (Wikars 2006). Återfinns vanligen i anknytning till svampen *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz på bränd björk och sälg (Lundberg 1984). Arten är brandgynnad och har hittats i anlutning till ett skjutfält i Småland (Andersson & Appelqvist 1987).

***Corticaria planula* Fall – Brandmögelbagge**

Brandmögelbaggen är 1,9 – 2,2 mm lång, brunsvart med ljusare ben (Baranowski 1995; Wikars 2006). På täckvingarna syns tydliga punktrader och halsskölden är relativt liten med tandade sidor. Huvudet är endast något smalare än halsskölden (Palm 1949b). De yttersta lederna på antennerna bildar en klubba. Kroppen är plattare än andra *Corticaria* – arter. I Sverige är arten funnen vid Överkalix i Norrbotten, Malå i Lycksele Lappmark och Arvidsjaur i Pite Lappmark. Just den platta kroppen verkar göra att *C. planula* kan tränga sig in under barken medan övriga *Corticaria* – arter håller sig i sprickorna (Lundberg 1968). Senaste kända fyndet är från 1966 i Sverige. Arten finns i Nordamerika och har en cirkumpolär utbredning. *C. planula* utvecklas under bark på brända lövträd, framför allt sälg och björk, på svampen *Trichoderma lignorum* och är starkt knuten till brandfält (Lundberg 1968; Baranowski 1995; Wikars opubl.) I Sverige är arten rödlistad som Nationellt utdöd (RE).

***Corticaria rubripes* Mannerheim**

Arten är en 1,8 – 2,0 mm lång (Majka, Langor & Rücker), brandgynnad mögelbagge. Liksom *C. ferruginea* har arten två håligheter på undersidan av mellankroppen. *C. rubripes* har en cirkumpolär utbredning och hittas oftast under bark på brända lövträd gärna i anslutning till svampen *Trichoderma lignorum* (Lundberg 1984, Palm 1955). Arten är brandgynnad och har hittats i anslutning till ett skjutfält i Småland (Andersson & Appelqvist 1987)

***Cryptophagus quadrihamatus* Mäklin – Nordlig fuktbagge**

C. quadrihamatus är en ca 2,5 mm lång, mörkbrun till svart skalbagge (Baranowski 1994). Framhörnerna på halsskölden är formade som en avplattad bakåtriktad tand. På halssköldens sidor sitter ytterligare en liten vass tand. Antennernas tre yttersta leder är tillplattade och liknar en klubba. I Sverige är arten funnen i Värmland och Dalarna och från Västerbotten upp mot Torne lappmark. Arten har en cirkumpolär utbredning och hittas bara i de nordligaste skogarna (Bruce 1935). *C. quadrihamatus* lever på klibbtickor på granlågor eller intill stubbar, men man har även funnit arten i ruttnande lövhögar under svampaktig björkbark och i möjligt hö i en lada. I Sverige är arten rödlistad som Sårbar (VU)

***Melanophila acuminata* DeGeer – Sotsvart praktbagge**

Den sortsvarta praktbaggen har en unik förmåga att snabbt finna färsk brandfält, arten har utvecklat speciella sinnesorgan som är känsliga för infrarött (Lundberg 1984). Det är med hjälp av dessa som de kan upptäcka även mindre bränder på väldigt långt håll och kan anlända medan det fortfarande brinner på platsen. *M. acuminata* kan ses sitta på svartbrända ytor (ofta stubbar) under soliga sommarkvarnar. Arten utvecklas vanligen i rotben på bränd björk, gran och tall (Palm 1955). Det kan ta mindre än två månader för arten att lägga ägg och utveckla fullvuxna larver (Palm 1949a). Efter att en generation har utvecklats förekommer ingen ny

äggläggning i samma träd eller stubbar. Larver återfinns endast i stubbar och stammar (helst stående) som har hårt fastsittande bark och frisk ved.

***Monochamus scutellatus* Say**

M. scutellatus är en 13-17 mm lång långhorning (Ferguson 2005). I färgen är arten skinande svart, kan ha brunaktiga hår och på täckvingarna sitter vita hår i fläckar. Hos *M. scutellatus* är honorna större än hanarna och det tar ett till två år att fullborda en livscykel. De vuxna kläcks i april till juni och äter barr och bark tills det är dags för parning. Honorna gnager sig in i barker för att lägga äggen och det tar ca två veckor för larverna att kläckas. Larverna äter sig in i veden för att övervintra och tar sig sedan tillbaka till ytan för att förpuppas och de nya vuxna individerna kläcks på våren. Arten kan angripa de flesta barrträdsarter och utvecklas främst i stressade eller nyligen döda träd, med en diameter > 8-10 cm, där innerbarken fortfarande är fuktig (Saint-Germain et al. 2004). Arten är inte pyrofil men gynnas kraftigt när branden skapar stora mängder ny död ved. I Nordamerika anses *M. scutellatus* vara en allvarlig skadegörare på skogen, särskilt efter brand eftersom larvgångarna, som kan bli > 20 cm långa, betydligt sänker värdet på virket. Även de vuxna individerna kan orsaka mindre skador i form av produktionsnedsättning när de äter i trädkronorna. Arten kan hittas över hela Nordamerikas boreala skogar, men finns inte i Europa eller Asien.

***Pediacus fuscus* Er.**

Arten är 3,2 – 4,1 mm lång. *P. fuscus* är en brandgynnad nordlig plattbagge som lever både under löv- och barrträdsbark (Palm 1959). Larverna lever förmodligen av rester efter andra insekter, förpuppas i juni, antingen under bark eller i marken, och kläcks som fullvuxna runt midsommar. Arten är inte ovanlig och gynnas av den stora mängd sporsäcksvampar som kommer efter en brand (Wikars 1997). *P. fuscus* har en utpräglad nordlig och cirkumpolär utbredning.

***Pterostichus adstrictus* Eschz. – Nordsvartlöpare**

P. adstrictus är en 10-13 mm lång jordlöpare. Svartfärgad ofta med svagt bronsaktig nyans (Lindroth 1966; Anderson & McFerran 2001). Utbredningen är cirkumpolär och arten finns i hela Alaska med undantag för tundran i norr (Lindroth 1966). Nordsvartlöparen är en av de vanligaste skalbaggar i den boreala regionens barrskogar, men arten är ingen utpräglad skogsart utan trivs bäst i ett öppet landskap där marken är fuktig till torr, gärna på brukad mark. Arten finns inte ovanför trädgränsen eller på ren tundra. Juveniler är vanliga på sensommaren och arten övervintrar vanligen som vuxen. Gravida honor har observerats augusti – oktober.

***Sericoda bogemannii* Gyll. – Svedjelöpare**

Svedjelöparen är en 6,5 – 8 mm lång jordlöpare. Den är enfärgat svart med slank och tillplattad kroppsform (Ljungberg 2005a). Huvudet är bredare än halsskölden och antennerna

är kortare än halva kroppen (Lindroth 1961). I Sverige är arten endast funnen på ett fåtal lokaler spridda över landet. Inga kända fynd efter 1800-talet. I Finland senaste fyndet 1970 och i Europa tidigare funnen i Tyskland, Österrike, Bosnien och på Korsika (Ljungberg 2005a). Sammanhängande utbredning genom Sibirien och över till Nordamerika där den hittas österut till Colorado och Idaho och söderut till Kalifornien. *S. bogemannii* är en predator som påträffas under barken på brända träd. Arten är pyrofil och starkt knuten till brandfält i den boreala och boreonemorala barrskogen. Individer kan komma flygande till pågående skogsbrand och slå sig ner direkt på den heta askan. Det finns äldre uppgifter om att arten även kan förekomma i fuktiga skogsmarker. Larvutvecklingen sker under sommaren och arten övervintrar som fullbildad. *S. bogemannii* är lättast att hitta på försommaren vid fortplantningstiden. Idag är arten rödlistad som Nationellt utdöd (RE).

***Sericoda quadripunctata* DeGeer – Fyrprickad brandlöpare**

S. quadripunctata är en 6 – 7 mm lång predator (Wikars 1995). Arten är svart i färgen med ett svagt bronsskimmer. Antennerna är slankare än hos *S. bogemannii* (Lindroth 1961). Reproduktionen sker på våren och den nya generationen kommer fram i slutet av augusti/september (Wikars 1995). Arten förekommer i stort antal upp till två år efter brand men försvinner sedan från platsen. Lättast att finna arten är under liggande träd och annat vedafall där det brunnit hårt (Lundberg 1984). *S. quadripunctata* klassas som pyrofil men kan i sällsynta fall även hittas i fuktig skogsmark utan naturligt återkommande bränder (Ljungberg 2005a).

***Tachinus basalis* Er.**

Arten är 5 - 6 mm lång, med svartbrun kropp och rödbruna täckvingar, ben och antenner. (Ljungberg 2005b). I Sverige hittades arten första gången 1999 i Blåkölen i Norrbotten (Lundberg 2006; Löfgren 2012) och i Finland fann man det första exemplaret 1975 (Lundberg 2007). Arten är cirkumpolär och finns från Litauen och Vitryssland till Nordamerika (Ljungberg 2005b). *T. basalis* har påträffats i spillning, på ruttnande och färsk svamp och på brandfält (Lundberg 2007; Löfgren 2012). Arten är inte pyrofil men kan dra nytta av de nya förutsättningarna som branden ger.

2.4 Dataanalys

I det här arbetet har jag gjort en litteraturstudie över tolv arter som är mer eller mindre beroende av brand. Arterna är: *Bembidion grapii*, *Corticaria ferruginea*, *C. Planula*, *C. rubripes*, *Cryptophagus quadrihamatus*, *Melanophila acuminata*, *Monochamus scutellatus*, *Pediacus fuscus*., *Pterostichus adstrictus*, *Sericoda bogemannii*, *S. quadripunctata* och *Tachinus basalis*. I en studie i Alaska fångades alla av dessa arter in och antalet noterades. Jag har utefter det datamaterialet och litteraturen som finns att tillgå gjort en jämförelse mellan Sverige och Alaska för att se hur brandfrekvensen kan ha påverkat förekomsten av de olika arterna.

3. RESULTAT

Tabell 1. En sammanställning av rödlistekategori, utbredning och substrat för tolv brandgynnade arter. Rödlistekategori: LC – livskraftig, NT – Nära hotad, VU – Sårbar, EN – Starkt hotad, CR – Akut hotad, RE – Nationellt utdöd. Arter som inte är pyrofila kan ändå vara gynnade av brand

Table 1. A summary of the Red-list-category, distribution and substrate for twelve fire-favored species. Red list category: LC –Least Concern, NT – Near Threatened, VU – Vulnerable, EN – Endangered, CR – Critically Endangered, RE – Regionally Extinct. Non-pyrophilous species might be favored by fire.

Art	Sverige	Alaska	Pyrofil?
<i>Bembidion grapii</i>			
Rödlistad	LC	?	Nej
Utbredning	Norra delen	Finns	
Substrat	Fuktig sand. Sparsam vegetation.		
<i>Corticaria ferruginea</i>			
Rödlistad	LC	?	Nej
Utbredning	Hela Sverige	Finns	
Substrat	Brända lövträd. <i>T. lignorum</i>		
<i>Corticaria planula</i>			
Rödlistad	RE	?	Ja
Utbredning	Övre Norrland	Finns	
Substrat	Brända lövträd. <i>T. lignorum</i>		
<i>Corticaria rubripes</i>			
Rödlistad	LC	?	Nej
Utbredning	Hela Sverige	Finns	
Substrat	Brända lövträd. <i>T. lignorum</i>		
<i>Cryptophagus quadrihamatus</i>			
Rödlistad	VU	?	Nej
Utbredning	Norra delen	Finns	
Substrat	Klibbticka på gran (ffa lågor).		
<i>Melanophila acuminata</i>			
Rödlistad	LC	?	Ja
Utbredning	Hela Sverige	Finns	
Substrat	Rotben på bränd björk, gran, tall		
<i>Monochamus scutellatus</i>			
Rödlistad	Finns ej	?	Nej
Utbredning	Finns ej	Finns	
Substrat	Stressade el. nyligen döda barrträd		
<i>Pediacus fuscus</i>			
Rödlistad	LC	?	Nej
Utbredning	Norra delen	Finns	
Substrat	Sporsäckssvampar		
<i>Pterostichus adstrictus</i>			
Rödlistad	LC	?	Nej
Utbredning	Finns	Finns; ej på tundra	
Substrat	Öppet landskap, fuktig till torr mark		
<i>Sericoda bogemannii</i>			
Rödlistad	RE	?	Ja
Utbredning	Spridda lokaler	Finns	

	Substrat	Bark brända träd.		
<i>Sericoda quadripunctata</i>				
	Rödlistad	LC	?	Ja
	Utbredning	Hela området	Finns	
	Substrat	Bränd ved		
<i>Tachinus basalis</i>				
	Rödlistad	LC	?	Nej
	Utbredning	Övre Norrland	Finns	
	Substrat	Spillning, svamp, brandfält. m.fl.		

Av mina tolv studiearter är fyra pyrofila (se tabell 1) och samtliga kunde infångas i Alaska (se tabell 2). Med undantag av *Cryptophagus quadrihamatus* och *Sericoda bogemannii* fanns samtliga arter i relativt högt antal. Det var endast *Tachinus basalis* som inte kunde noteras på det brända området, men arten fanns i stort antal i kontrolltorna. Det var endast *Cryptophagus quadrihamatus* och *Tachinus basalis* som fanns i större antal i den obrända skogen än på brandfältet. De två arter som är nationellt utdöda i Sverige (*Corticaria planula* och *Sericoda bogemannii*) kunde båda fångas in i Alaska. De var dock inte lika vanliga som övriga arter i respektive släkte. Två av de arter som är rödlistade i Sverige (*Sericoda bogemannii* och *Cryptophagus quadrihamatus*) förkom i liten mängd även i Alaska.

Tabell 2. Antalet individer av arterna som fångades in i Caribou-Poker Creek Research Watershed, Alaska. Tabellen visar även vilken typ av fälla respektive art fångades i, fönsterfälla (Fönster) och/eller fallfälla (Fall)

Table 2. The number of individuals of the species that were caught in Caribou – Poker Creek Research Watershed, Alaska. The table also shows what type of trap that species were caught in, window-trap (fönster) and/or Pitfall-trap(Fall)

Art	Fångstmetod		Kontroll	Bränna	Total
	Fönster	Fall			
<i>Bembidion grapii</i>	x		0	40	40
<i>Corticaria ferruginea</i>	x		9	309	318
<i>Corticaria planula</i>	x	x	0	46	46
<i>Corticaria rubripes</i>	x	x	22	519	541
<i>Cryptophagus quadrihamatus</i>	x	x	2	1	3
<i>Melanophila acuminata</i>	x		0	125	125
<i>Monochamus scutellatus</i>	x	x	3	93	96
<i>Pediacus fuscus</i>	x	x	52	2065	2117
<i>Pterostichus adstrictus</i>	x	x	2	107	109
<i>Sericoda bogemannii</i>	x		0	1	1
<i>Sericoda quadripunctata</i>	x	x	3	109	112
<i>Tachinus basalis</i>	x		94	0	94

4. DISKUSSION

4.2 Hotade arter i Alaska

Av de arterna jag började titta på var som jag nämnt tidigare 3 rödlistade i dagsläget och 2 har under 2000-talet tagits bort från rödlistan (Pettersson 2012). De rödlistade arterna fanns i Alaska men inte i särskilt stor mängd. Detta visar att det inte är riktigt så enkelt som att bränna ner skogen för att gynna alla insekter, utan man behöver studera mer specifikt vad som gör att de olika arterna är ovanliga och hotade.

I Alaska har man fortfarande en ”naturlig” brandfrekvens och många bränder tillåts än idag bli väldigt stora. Trots det kan man konstatera att både *Cryptophagus quadrihamatus* och *Sericoda bogemannii*, som är rödlistade i Sverige där brandfrekvensen idag är extremt låg, förekommer i väldigt lågt antal även i Alaska. När det gäller *C. quadrihamatus* så är arten inte pyrofil och har i vår studie hittats i större antal i den obrända skogen (skillnaden är ytterst liten, se tabell 2). Enligt Baranowski (1994) lever arten på gränslågor och stubbar och är då snarare beroende av död ved än branden i sig. Det låga antalet infångade individer kan ha att göra med artens utbredningsområde. *C. quadrihamatus* är en utpräglat nordlig art som i Sverige hittas främst i Lappland (Bruce 1935; Strand 1944) och det kan vara så att Sverige och Alaska ligger i utkanten av artens naturligt nordliga utbredningsområde.

Den andra arten, *S. bogemannii*, har inte setts till i Sverige sedan 1800-talet. Orsaken till detta tros vara att antalet bränder i Sverige är väldigt få och små till ytan (Ljungberg 2005a). Men detta är troligen inte hela förklaringen eftersom vi då borde ha funnit betydligt fler individer av arten i Alaska (endast 1 exemplar hittades). Arten har tidigare haft ett relativt stort utbredningsområde, och verkar i litteraturen ha ungefär samma krav som sin nära släkting *S. quadripunctata* som hittas i stort antal på brandfält i de boreala skogarna. Båda är pyrofila predatorer och hittas under bränd bark eller bränt vedafall på brandfält. Ändå är det stor numerär skillnad mellan arterna vilket tyder på att andra faktorer spelar in. Det kan även vara så att arten förekommer i lågt antal naturligt vilket då förstärks när livsmiljön minskar.

Corticaria planula har inte hittats i Sverige sedan 1966 (Lundberg 1968) men verkar finnas i relativt stort antal i Alaska (46 exemplar samlades in). Den troligaste orsaken till detta är just skillnaden i brandfrekvens. Av de tre *Corticaria*-arter som ingick i studien gynnas alla av brand men det är bara *C. planula* som är pyrofil, alltså beroende av brand för att överleva. *C. planula* har man bara hittat i de allra nordligaste delarna av Sverige medan *C. ferruginea* och *C. rubripes* båda är funna ibland annat Småland (Andersson & Appelqvist 1987), vilket tyder på att *C. planula* verkar ha ett nordligare utbredningsområde än de andra två arterna. Det kan vara så att Sverige, ligger i utkanten av utbredningsområdet vilket i så fall kan vara en förklaring till varför arten är svår att finna där. Men om detta är en naturlig utbredning eller om det är bekämpningen av bränder som är orsaken är oklart. Men just att det även i Alaska var lägre antal infångade *C. planula* än *C. ferruginea* och *C. rubripes* trots en ”naturligare” brandfrekvens tyder på att arten kan ha en betydligt nordligare utbredning naturligt. Vissa

arter blir aldrig talrika även i ett naturligt tillstånd och det försvårar i så fall ytterligare för arten när livsmiljön minskar.

Alla arter gynnas inte av brand

Som vi kan se i tabell 2 så finns det en art som inte hittades på brandfältet, men i stora mängder i den obrända skogen. *Tachinus basalis* är en art som kom till Sverige så sent som 1990-talet, men har sedan dess spridit sig snabbt och finns idag ner till Västerbotten (Löfgren 2012). I Sverige är arten funnen både i sluten skog och på brandfält, men så verkar inte vara fallet i Alaska. Arten verkar ha en bra spridningsförmåga, och den finns helt klart på området då den hittades i den obrända skogen. Så frågan är egentligen varför *T. basalis* inte fanns på brandfältet. Man vet ganska lite om artens levnadssätt (Ljungberg 2005b) men verkar vara relativt flexibel vad gäller krav på substrat. Troligen trivs inte arten på helt färskt brandfält, men det krävs fler studier för att säga något säkert.

Anpassning för överlevnad

När *Bembidion grapii*'s släktingar sitter och myser på stranden (Lindroth 1945), trivs *B. grapii* mycket bättre i gles skog där det växer fårsvingel. Arten hittades endast på brandfältet i den här studien vilket tyder på att arten är brandgynnad. I det här fallet uppfyller brandfältet flera av artens krav. Bland annat är området placerat i nordsluttning vilket minskar instrålningen och marken hålls lättare fuktig. Troligt är också att olika typer av gräs, såsom fårsvingel, koloniserade brandfältet kort efter branden vilket också verkar ge arten en fördel.

Inte heller *Pterostichus adstrictus* är en pyrofil art, men gynnas då branden öppnar upp landskapet. Arten är vanlig i de boreala skogarna men finns i högre antal på öppnare marker (Lindroth 1966), vilket även gäller för brandfält. Detta är en art som är infångad runt hela norra halvklotet men dess biologi vet vi väldigt lite om.

En annan art med lite annorlunda beteende är *Melanophila acuminata*. Den här arten ses flyga till branden redan innan den har slocknat och den kan hitta bränder flera mil bort (Palm 1949a). Just dess unika förmåga att hitta bränder har lockat till flertalet studier och man har sett att arten har speciella sensorer anpassade för att känna infraröd strålning och kan på så vis hitta, snabbt och från stort avstånd, nya brandfält att kolonisera (Lundberg 1984). Detta har lett till att trots att arten är pyrofil så anses den finnas i livskraftig mängd även i Sverige där bränder är relativt sällsynta. Det är alltså ingen överraskning att över hundra exemplar samlades in under studien i Alaska. Men trots att arten i nuläget verkar klara Sveriges låga brandfrekvens får vi inte ta för givet att så kommer vara fallet i framtiden om inte antalet bränderna ökar.

När vi studerar tabell 2 ser vi att *Pediacus fuscus* förekommer i mycket större antal än de andra arterna. Arten är inte bunden till trädslag och gynnas av den rikliga mängden sporsäckssvampar som uppkommer efter branden (Wikars 1997). *P. fuscus* är vanlig både i Sverige och Alaska och även om den är starkt brandgynnad förekommer den även på obrända

träd vilket troligtvis ökar chanserna för överlevnad även vid brist på bränder. Att man lyckades fånga in så många exemplar kan bero på att arten verkar ha funnits på platsen redan innan branden, åtminstone fanns den i relativt högt antal i den obrända skogen. Samma mönster kan vi se hos *Corticaria rubripes* där ett relativt högt antal i den obrända skogen reflekteras i ett betydligt högre antal på brandfältet. Det är alltså de arter som kan leva även på obrända träd, men gynnas av brand, som är bäst på att kolonisera brandfältet.

Ökad skaderisk efter brand

Även vissa skadegörare kan dra nytta av skogsbränderna och då främst beroende på all ny död ved som skapas. En sådan art är *Monochamus scutellatus*. Arten finns bara i Nordamerika men där anses arten vara en allvarlig skadegörare på produktionsskogen då larverna gör djupa gångar i veden (Saint-Germain et al. 2004). Arten gynnas kraftigt av brand eftersom den är beroende av svaga stressade eller nyligen döda träd för en framgångsrik reproduktion. Ett brandfält är alltså rena smörgåsbordet för arten och vill man få ut något ur ekonomisk synvinkel från sin brända skog bör man avverka direkt efter branden, innan *M. scutellatus* har hunnit dit. Detta är inte den optimala lösningen för andra arters behov och här ser vi tydligt hur produktionen står i konflikt med naturvården.

Åtgärder för bevarande

Som vi har sett här så har alla arter olika krav och alla är inte lätta att uppfylla. Det första vi bör göra är att öka bränderna i de Svenska skogarna. Naturvårdsbränning är ett bra sätt att skapa nya brandfält under kontrollerade former och år 2005 kom Naturvårdsverket ut med en rapport med vägledning och rekommendationer för Naturvårdsbränningar (Nilsson 2005). Man har börjat bränna i naturreservat där det ingår i reservatets mål och syfte, men i den brukade skogen sker detta nästan inte alls med undantag från någon enstaka hyggesbränning. Idag finns det dock nya certifieringar som innebär att större markägare (>1000 ha) måste bränna en viss del av sina mark varje år vilket troligen kommer öka den årliga mängden bränd skog. Naturbränningar sker med störst framgång i områden där arter man vill gynna finns i närheten. Tanken med naturvårdsbränningarna är att återställa en naturlig dynamik till skogsområdet. Enligt Natura 2000 bör man inte bara tänka på ett områdes brandcykel utan sätta in detta i landskapet. Det bör alltid finnas tillgång till färsk brandfält på tillgängligt avstånd för de mest brandberoende insekterna. När det kommer till naturliga bränder så måste man göra en avvägning om de ska släckas eller inte.

Slutsats

Det finns många luckor i kunskapen om framför allt arter med nordlig utbredning, och det är svårt att gynna alla arter och intressen samtidigt. För en del arter hjälper kanske inte vanliga naturvårdsbränningar utan man behöver mer kunskap om arternas levnadssätt för att plocka fram en bevarandeplan för dessa arter. Kanske är det inte "naturligt" att alla arter finns i

Sverige. För att gynna de arter som är hotade i Sverige bör vi först ta reda på var i landskapet de finns och sedan utföra Naturvårdsbränningarna så dessa har en chans att utnyttja brandfältet. Finns arterna inte inom rimligt avstånd får vi inte önskad effekt av branden. När det gäller bränder i produktionsskog är det en avvägning mellan naturvård och ekonomi, är området intressant kanske en ersättning till markägaren är lämpligt.

Felkällor

Hotade arter har av naturliga orsaker stått i centrum för flertalet studier och kunskapsläget om dessa är i dag relativt bra. Men i flera fall har arten bara noterats i förbifarten och den information jag lyckats hitta är sparsam. Detta gör att flera felkällor kan förekomma i texten. Det finns även en liten risk att det har blivit mindre fel i översättning av litteraturen, då framförallt från tyska.

REFERENSER

- Anderson, R. & McFerran, D. (2001) *Pterostichus adstrictus*. [Online]The ground beetles of Ireland. [Tillgänglig]
<http://www.habitas.org.uk/groundbeetles/species.asp?item=7278> [2013-04-20]
- Andersson, L. & Appelqvist, T. (1987) Naturen inom Skillingaryds skjutfält, Vaggeryds kommun. En dokumentation av biologiska förhållanden. Naturvårdsenheten. Länsstyrelsen i Jönköpings län.
- Baranowski, R. (1994) Artfaktablad – *Cryptophagus quadrihamatus* nordlig fuktbagge. Artdatabanken, SLU.
- Baranowski, R. (1995) Artfaktablad – *Corticaria planula* brandmögelbagge
- Bruce, N. (1935) Monographie der Europäischen Arten der Gattung *Cryptophagus* Herbst – Mit besonders berücksichtigung der Morphologie des männlichen Kopulationsorgans. Acta Zool. Fenn. 20:73-74
- De Jong, J., Dahlberg, A. & Stokland, J. N. (2004) Död ved i skogen. Hur mycket behövs för att bevara den biologiska mångfalden? – Svensk Bot. Tidskr. 98: 278-297. Uppsala. ISSN 0039-646x
- De Jong, J., Almstedt, M. (2005) Död ved i levande skogar. Hur mycket behövs och hur kan målet uppnås? Naturvårdsverket. Rapport 5413
- Drury, S. A. & Grissom, P. J. (2008) Fire history and fire management implications in the Yukon Flats National Wildlife Refuge, interior Alaska. Forest Ecology and Management 256: 304-3128
- Fall, H. C. (1899) Revision of the Lathridiidae of Boreal America. Trans. Am. Ent. Soc. 26: 101-190
- Ferguson, M. (2005) Species Page – *Monochamus scutellatus*. [Online] E.H Strickland Entomological Museum, Department of Biological Sciences, University of Alberta. [Tillgänglig]
http://www.entomology.ualberta.ca/searching_species_details.php?s=5877 [2013-05-20]
- Lindroth, C. H. (1945) Die fennoskandischen Carabidae – eine tiergeographische Studie. Gbg. Kungl. Vetensk. och Vitt. -Samh. Handl. 6.e följd, Ser. B. band 4 Nr. 1 s.224
- Lindroth, C. H. (1961.) Svensk insektsfauna 9 Skalbaggar. Coleoptera Sandjägare och Jordlöpare Fam. Carabidae. Ent. För. Sthlm.
- Lindroth, C. H. (1966) The Ground- Beetles (Carabidae, excl. Cicindelinae) of Canada and Alaska. Opusc. Ent. Suppl. 33:485-487
- Lindroth, C. H. (1985) The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica, 15(1):188-189
- Ljungberg, H. (2005a) Artfaktablad – *Sericoda bogemannii*. Artdatabanken, SLU
- Ljungberg, H. (2005b) Artfaktablad – *Tachinus basalis*. Artdatabanken, SLU
- Lundberg, S. (1968) Bidrag till kännedom om svenska skalbaggar 11. Ent. Tidskr. 89:242-247
- Lundberg, S. (1984) Den brända skogens skalbaggsfauna i Sverige. Ent. Tidskr. 105:129-141
- Lundberg, S. (2006) Nyttillkomna och strukna skalbaggsarter sedan 1995 års Catalogus Coleopterorum Sueciae. Ent. Tidskr. 127: 101-111

- Lundberg, S. (2007) *Tachinus basalis*, en för Sverige ny kortvinge (Coleoptera, Staphylinidae), som snabbt invaderat Norrbotten. Ent. Tidskr. 128:163-165
- Löfgren, P. (2012) Kortvingen *Tachinus basalis* (Coleoptera, Staphylinidae), en östlig invandrare påträffad i Västerbotten. Skörvnöpparn 4(1):51-52, Umeå
- Majka, C. G., Langor, D., Rücker, W. H. (2009) Latridiidae (Coleoptera) of Atlantic Canada: new records, keys to identification, new synonyms, distribution, and zoogeography. The Canadian Entomologist 141(4): 317-370
- Niklasson, M. & Granström, A. (2000) Numbers and sizes of fires: Long-term spatially explicit fire history in a Swedish boreal landscape. Ecology 81:1484–1499
- Nilsson, M. (2005) Naturvårdsbränning. Vägledning för brand och bränning i skyddad skog. Naturvårdsverket. Rapport 5438
- Palm, T. (1949a) Biologiska iakttagelser över *Melanophila acuminata* De G. (Col. Buprestidae). Ent. Tidskr. 70: 90-93
- Palm, T. (1949b) Eine neue Corticaria aus Lappland (Col. Lathridiidae). Ent. Tidskr. 70:109-110
- Palm, T. (1955) Coleoptera I brandskadad skog vid nedre Dalälven. Ent. Tidskr. 76:40-45
- Palm, T. (1959) Die holz-und Rinden-Käfer der Süd- und Mittelschwedischen Laubbäume. Opusc. Ent. Suppl. 26: 260
- Pettersson, R. B. (2012-01-30) Rödlisteförändring 2000-2010 för pyrofila insekter i Sverige. Opubl. Inst. för vilt, fisk och miljö, SLU, Umeå
- Saint-Germain, M., Drapeau, P & Hébert, C. (2004) Landscape-Scale Habitat Selection Patterns of *Monochamus scutellatus* (Coleoptera: Cerambycidae) in a Recently Burned Black Spruce Forest. Env. Ent. 33(6): 1703-1710
- Samuelsson, J. & Ingelög, T. (1996) Den levande döda veden – bevarande och nyskapande i naturen. Artdatabanken, SLU, Uppsala
- Strand, A. (1944) Nord-Norges Coleoptera. Tromsø Museums Årshefter Naturhistorisk Avd. Nr. 34. 67(1):461
- Wikars, L.-O. (1992) Skogsbränder och insekter. Ent. Tidskr. 113 (4): 1-11. Uppsala, Sweden.
- Wikars, L.-O. (1995) Clear-cutting before burning prevents establishment of the fire-adapted *Agonum quadripunctatum* (Coleoptera: Carabidae). Ann. Zool. Fennici 32: 375-384
- Wikars, L.-O. (1997) Brandinsekter i Orsa Finnmark: biologi, utbredning och artbevarande. Ent. Tidskr. 118 (4): 155-169. Uppsala, Sweden.
- Wikars, L.-O. (2006) Åtgärdsprogram för bevarande av brandinsekter i boreal skog. Naturvårdsverket. Rapport 5610
- Wikars, L.-O. (2012) Preliminär rapport över fältarbete 2012: förstudie av biologi, inventeringsmetodik och utbredning för tre skalbaggsarter inom Natura 2000. Opublicerat. [2013-04-01]
- Wood, C. (2010-10-04) Species *Corticaria ferruginea*. [Online] BugGuide. [Tillgänglig] <http://bugguide.net/node/view/461892>. [2013-04-19]