Strimmiga sammetslöparen (*Chlaenius quadrisulcatus* (Paykull)) (Coleoptera: Carabidae) i norra Uppland - aktivitet, käkslitage och ålder

HENRIK WALLIN, ÅKE LINDELÖW, PER ROOS OCH MARTIN HOLMER

Wallin, H., Lindelöw, Å., Roos, P. & Holmer, M.: Strimmiga sammetslöparen (*Chlaenius quadrisulcatus* (Paykull)) (Coleoptera: Carabidae) i norra Uppland – aktivitet, käkslitage och ålder. **[The hairy ground beetle (*Chlaenius quadrisulcatus* (Paykull)) (Coleoptera: Carabidae) in central Sweden - activity, mandible wear and age.]** – Ent. Tidskr. 120 (3): 101-110. Lund, Sweden 1999. ISSN 0013-886x.

A population of the rare carabid, *Chlaenius quadrisulcatus* (Paykull), was discovered on a protected bog in central Sweden. The beetles were collected using pitfall traps, connected with a gutter, and embedded into large *Sphagnum*-hummocks. A study of mandible wear patterns and reproductive condition was used to determine the relative age of beetles. Their gut contents were also identified to analyze whether the intake of hard food could be one of the factors contributing to increased mandible wear. A comparison was made with two other adult-overwintering carabid species: *Chlaenius costulatus* (Motschulsky) and *Agonum ericeti* (Panzer), both characteristic species in bog habitats. *C. quadrisulcatus* exhibited a peak of activity in early summer (June), and the majority of collected beetles were found to be in their, at least, second breeding season. Several overlapping breeding cohorts of *C. quadrisulcatus* might therefore occur throughout the year, but the present investigation was unable to detect neither larvae, nor newly emerged or young individuals of this species. *C. quadrisulcatus* showed a much higher proportion of individuals with severely worn mandibles than the other investigated species. However, the intake of hard food was found to be higher in *A. ericeti* than in *C. quadrisulcatus*. Severe mandible wear in *C. quadrisulcatus* could, therefore, be caused by intensive biting and burrowing into *Sphagnum*-hummocks. Moreover, larvae and newly emerged beetles of *C. costulatus* and *A. ericeti* were captured in pitfall traps indicating a more pronounced surface activity, among all developmental stages, in these two carabid species. Further investigations are needed to fully examine whether or not the occurrence of large *Sphagnum*-hummocks are essential for the survival of *C. quadrisulcatus*.

H. Wallin, Anticimex, Box 47025, S-100 74 Stockholm, Sweden.
Å. Lindelöw, Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst. f. Entomologi, Box 7044, S-750 07 Uppsala, Sweden.
P. Roos, Anticimex, Källbogatan 77, S-941 36 Piteå, Sweden.
M. Holmer, Hovgårdsberg, S-740 60 Örbyhus, Sweden.

Inledning

I Sverige förekommer totalt 7 arter sammetslöpare (släktet *Chlaenius*), varav samtliga är rödlistade (Lundberg 1995, Ehnström et al. 1993). De är i huvudsak knutna till våtmarker såsom sjöstränder, kärr och myrar. Under de senaste decennierna har flera av arterna minskat i antal, eftersom försumpade marker i allt större utsträckning dikats ut i kombination med att strandbetet

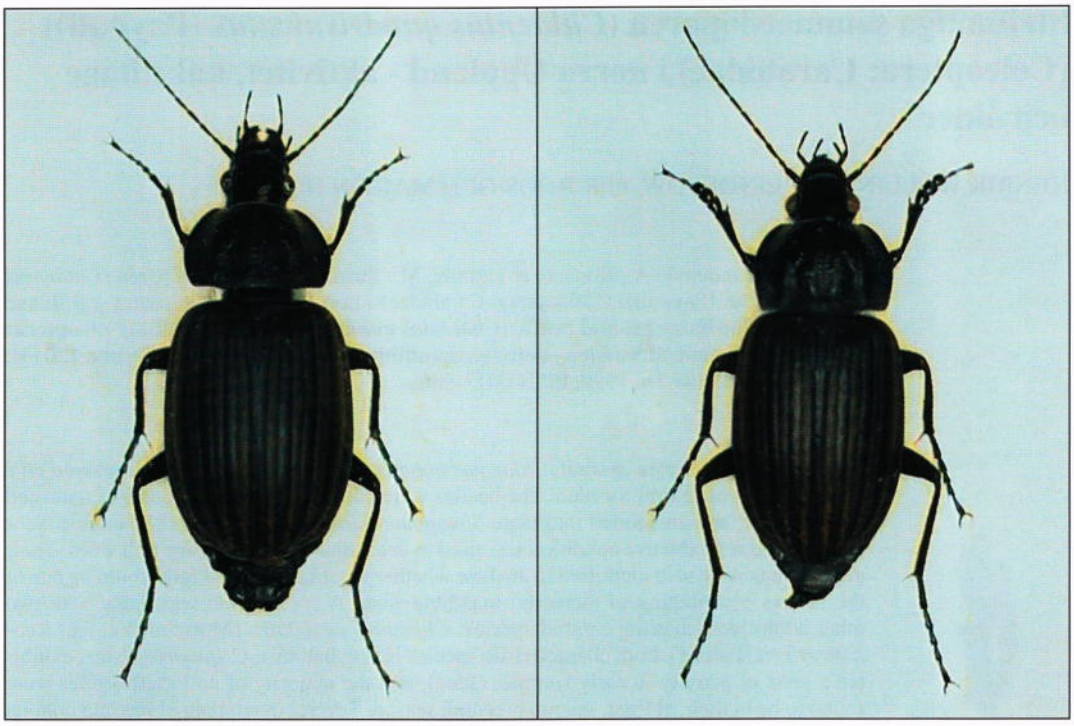


Fig. 1. Hona (vänster) och hane (höger) av ***Chlaenius quadrisulcatus****. Naturlig storlek ca 14 mm.*

Female (left) and male (right) of ***Chlaenius quadrisulcatus****. Natural size approx. 14 mm.*

på många håll upphört med igenväxning som följd (Ljungberg 1994, 1995, Gustafsson & Ahlén 1996). Från naturvårdssynpunkt är det angeläget att inhämta mer kunskap om sammetslöparnas förekomst och levnadssätt i Sverige, eftersom den kritiska perioden i deras livscykel (fortplantning och larvutveckling) äger rum i en hotad miljö.

Chlaenius quadrisulcatus (Paykull) (hotkategori 2), är tidigare endast sporadiskt påträffad i kärr och nära stillastående vatten i några få sydsvenska landskap (Lindroth 1986). Det näst senaste fyndet är från Svenljunga i Västergötland 1951 (leg. G. Svensson). Det senaste fyndet av *C. quadrisulcatus* är från Florarna i norra Uppland 1985 (leg. M. Jonsell), där ett exemplar påträffades simmande i vattnet mellan *Sphagnum*-tuvor. Strimmiga sammetslöparen är svart med täckvingarnas udda mellanrum täckta med svart behåring och de jämna med guldglänsande behåring, vilken ger ett intryck av att djuret har 4 guldfärgade band på vardera täckvingen (Fig. 1). Arten har välutvecklade vingar, antas vara dagaktiv (Freude et al. 1976) och har iakttagits flyga mitt på dagen i Ljungarumskärren utanför Jönköping i Småland (Lindroth 1945). Tidigare fynd i Sverige har framförallt gjorts på försommaren, men också på hösten, vilket visar att arten övervintrar som adult och att fortplantningen troligen äger rum på våren och försommaren (Lindroth 1945, 1986).

Namnet sammetslöpare kommer av att *Chlaenius*-arterna, med undantag av *C. costulatus* (Motschulsky), har täckvingarna täckta med sammetsliknande behåring. Vid fara dyker de ofta ned i vatten varvid den täta hårbeklädnaden samlar en luftfilm som möjliggör att de kan stanna under vatten nerkrupna bland stenar och växter (Trautner & Geigenmüller 1987). De är rovinsekter och anses leva av allehanda småinsek-

Fig. 2 (ovan). Florarna i norra Uppland med en av många små sjöar i bakgrunden. Undersökningsområde och fyndplats för sammetslöparen ***Chlaenius quadrisulcatus*** *och jordlöparen* ***Agonum ericeti****.*

Habitat for ***Chlaenius quadrisulcatus*** *and* ***Agonum ericeti*** *in central Sweden (above).*

Fig. 3 (höger). Fångstränna nersänkt i ***Sphagnum****-tuva och försedd med en fallfälla i varje ände. Fällorna töms av Martin Holmer.*

Two pitfall traps connected with a gutter embedded on top of a ***Sphagnum****-tussoc (right).*

ter, t.ex. collemboler, samt sniglar och maskar (Larochelle 1974). Den till strimmiga sammetslöparen närstående arten *C. sulcicollis* (Paykull) (hotkategori 1) har troligen varit konstant förekommande i Skåne och på Öland under 1800-talet. Sentida fynd av *C. sulcicollis* härrör från stranddrift utmed Skånes ostkust samt en hona som påträffades (likaså simmande i vatten) i början av juli 1998 i ett litet kärr beläget på en myr i Gästrikland (leg. U. Nylander). *C. costulatus* (hotkategori 1) är den *Chlaenius*-art som hittills endast påträffats på mycket blöta myrar i Sverige, och har en utpräglat nordlig utbredning

Fotnot; hotkategori 1 = akut hotad, 2 = sårbar (Ehnström et al. 1993).

(Lundberg 1981). Det första fyndet av *C. costulatus* i Norrbotten gjordes av Kurt Persson som fann ett exemplar uppkrupet på ett grässtrå på en översvämmad myr. Senare insamlingar med fångstrännor kunde påvisa förekomst av en population av *C. costulatus* på en myr nära Kalix (Lundberg 1981).

Den här studien, som bedrevs under sommaren 1997, syftade ytterst till att 1. undersöka om det finns en population av *C. quadrisulcatus* på en myr i Uppland och 2. studera artens biologi närmare. Det senare gjordes genom att bl.a. uppskatta djurens relativa ålder och födointag. Dessa data jämfördes med liknande data för två andra jordlöpararter, *C. costulatus* och *Agonum ericeti* (Panzer), vilka också övervintrar som adulter och lever på myrar i landet.

Undersökningsområden

Eftersom *C. quadrisulcatus* tidigare påträffats på Florarna i Uppland koncentrerades insamlingsarbetet till en lokal ca 10 km NO Tegelsmora (lokal nr. 1). Florarna ("Floran") i nordöstra Uppland (Fig. 4) är en av mycket få odikade stormyrar i Syd- och Mellansverige. Området är ca 100 km^2 stort och består av en mosaik av större och mindre myrar avgränsade av skogsbevuxna fastmarksryggar och skogsholmar. Där finns även rikligt med sjöar och tjärnar. Florarna är sedan 1976 avsatt som naturreservat. Lokal nr. 1 ligger vid en av de mindre sjöarna och karaktäriseras av gungfly med talrika *Sphagnum*-tuvor (se Fig. 2 och 3, föregående sida) bevuxna med bl.a. rosling *(Andromeda polifolia)* och vattenklöver (*Menyanthes trifoliata*). Vegetationen består i övrigt av bladvass (*Phragmites australis*) och trådstarr (*Carex lasiocarpa*) samt små björkar och martallar.

För att undersöka om *C. quadrisulcatus* förekommer i liknande biotoper bedrevs insamlingar på ytterligare två lokaler i Uppland: lokal nr. 2 Stigsbo Rödmosse (ca 30 km NV Uppsala) och lokal nr. 3 SV kanten av sjön Bången (ca 2 km NO Stigsbo Rödmosse).

Insamlingsmetod

Tio fångstrännor av aluminium placerades ut på lokal nr 1, fyra stycken placerades ut på lokal nr 2 och två stycken på lokal nr 3. Fångstrännorna (längd 100 cm, bredd 4 cm, höjd 4 cm) försågs

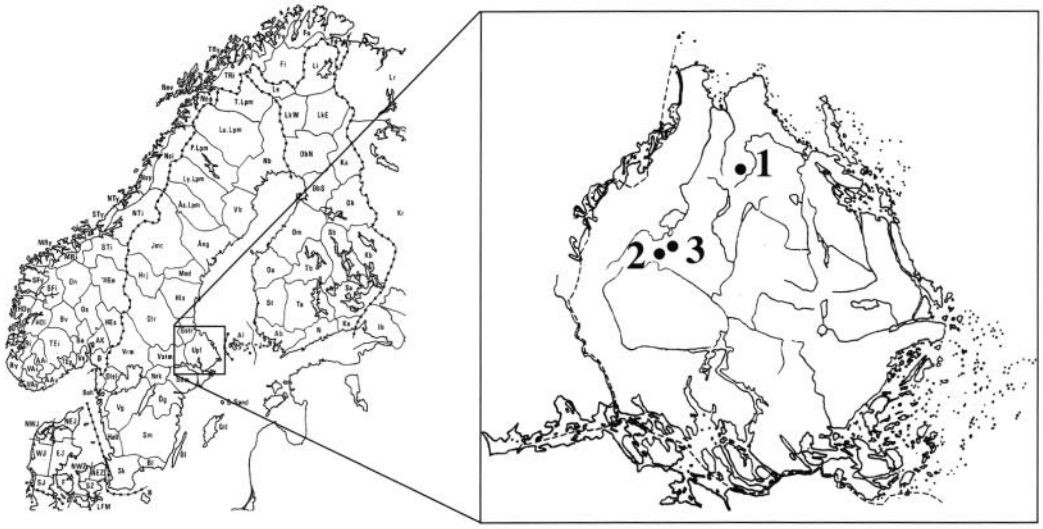


Fig. 4. Karta över de undersökta områdena i Uppland. 1. Florarna, 2. Stigsbo Rödmosse, 3 SV kanten av sjön Bången.

Map showing the investigated areas in the prvince of Uppland. 1 Florarna, 2. Stigsbo Rödmosse, 3 SW corner of Lake Bången.

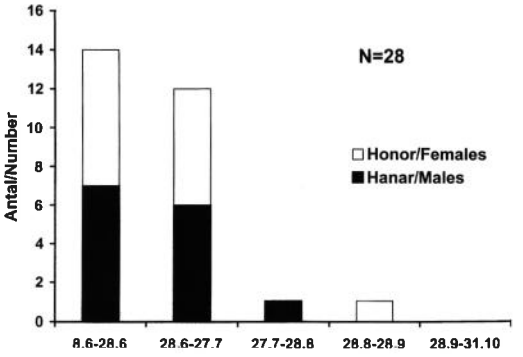


Fig. 5. Tidsmässig fångst av ***Chlaenius quadrisulcatus*** *vid Florarna, Upl. 1997. Varje stapel representerar fångst i fallfällor under ca en månad.*

Seasonal occurrence of ***Chlaenius quadrisulcatus*** *in central Sweden 1997. Each bar represent the total number of beetles caught during approx. a month.*

med en fallfälla i vardera änden (Fig. 3, föregående uppslag). Fallfällorna bestod av en rund plastburk (diameter 11,5 cm, höjd 12,5 cm) fylld till 2/3 med utspädd propylenglykol och några droppar diskmedel för att bryta ytspänningen. Tio stora *Sphagnum*-tuvor klövs på mitten och en fångstränna placerades nedsänkt inuti den kluvna delen med fallfällorna löst placerade på varje sida (Fig. 3). Fångstrännorna spreds utmed en oregelbunden linje (beroende på tillgång på stora *Sphagnum*-tuvor) några meter från sjökanten och vidare mot närmaste skogsholme. Avståndet från sjökanten till den mest avlägset placerade fångstrännan var ca 200 m. Fällorna var utsatta 8 juni till 31 oktober 1997 och tömdes fem gånger med ungefär en månads mellanrum (Fig. 5).

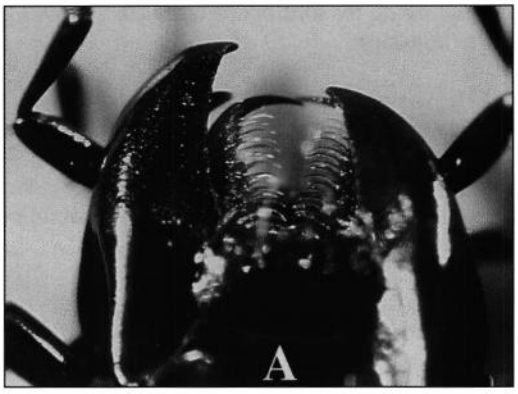
Åldersbestämning

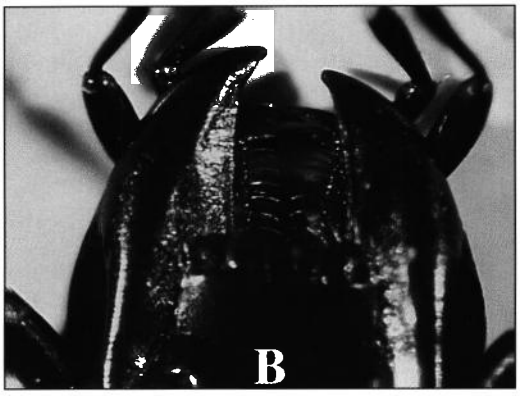
Två olika sätt att uppskatta jordlöparnas relativa ålder användes (jfr Wallin 1989). Dels graden av käkslitage som beror på intag av hård föda (t.ex. skalbaggar) och/eller uttalat grävbeteende, eftersom jordlöpare använder käkarna för att "tugga sig fram" i marken (Wallin 1988). Tre olika kategorier av käkslitage användes för att bestämma den ungefärliga åldern på insamlade individer av de tre jordlöpararterna (se fig 6A-C, nästa uppslag):

• M1. Vassa, oslitna käkar (karakteriserar nykläckta och omogna individer). Spetsen på varje käkblad är lång, böjd och vass, tuggytorna (insidan på käkbladen) skarpa. Eftersom käkbladen är kraftigt böjda mot spetsen syns undersidan (sett ovanifrån) utmed hela den utdragna spetsen på vassa käkar (se Fig. 6A).
• M2. Måttligt slitna käkar (utmärker mogna individer under deras första reproduktiva period). Spetsen på varje käkblad är tydligt avrundad (undersidan på käkbladen syns ej utmed den slitna spetsen), tuggytorna slitna. Vänster käkblad är fortfarande längre än höger käkblad (se Fig. 6B).
• M2-3. Kraftigt slitna käkar (utmärker mer ålderstigna individer som möjligen övervintrat mer än en gång). Ingen antydan till spets på käkbladen (vänster käkblad har blivit obetydligt längre än höger käkblad), tuggytorna helt nedslitna (se Fig. 6C). Inga individer av de tre undersökta jordlöpararterna har haft extremt slitna (uttalade M3) käkar eftersom käkbladen ändå kunnat ligga i kors när de är hopfällda (endast mycket korta "stumpar" återstår av käkbladen hos tydliga M3-käkar). Tydliga M3-käkar har endast kunnat observeras på exemplar av *Pterostichus melanarius* (Illiger) (Wallin 1989) och *C. sulcicollis* (H. Wallin opubl. data).

Vi studerade även jordlöparnas reproduktiva status (Wallin, 1989), som delades in i följande kategorier:

• Nykläckta individer. Kroppen är ofta outfärgad (ljus) och mjuk. Inga spår av fettreserv (fettkropp) och de reproduktiva organen är ännu outvecklade (honor: ovarierna små, inga spår av äggceller, hanar: testiklar små, outvecklade). Käkar vassa (M1).
• Omogna individer. Kroppen är fullt utfärgad och hård. Fettkroppen ofta välutvecklad, men de reproduktiva organen ej mogna (honor: inga ägg i ovarierna, ovarierna kompakta och vita, hanar: testiklar vita, korta). Käkar vassa (M1).
• Mogna individer. De reproduktiva organen är fullt utvecklade (honor: fullt utvecklade ägg i ovarierna, hanar: testiklar fullt utvecklade,





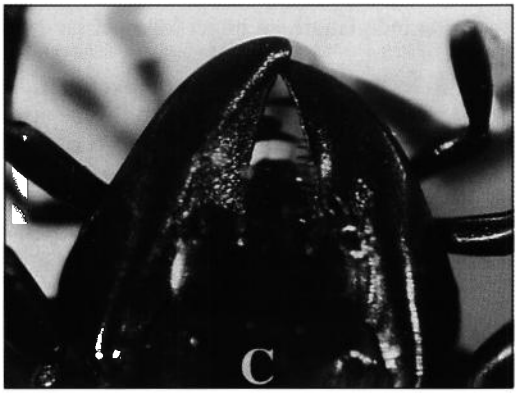


Fig. 6. Käkar av ***Chlaenius quadrisulcatus*** *med olika käkslitage. Omogen hane (A) med vassa, oslitna käkar (typ M1), mogen hona (B) med måttligt slitna käkar (typ M2) och ålderstigen hane (C) med kraftigt slitna käkar (typ M2-3). Förstoring ca 30 ggr.*

Mandibles of ***Chlaenius quadrisulcatus*** *with different mandible wear. Immature male (A), mature female (B) and spent male (C) with sharp (M1), moderately (M2) and more severely worn (M2-3) mandibles, respectively. Approx. 30x natural size.*

långa). Fettkroppen delvis tillbakabildad. Käkar slitna (M2 eller möjligen M2-3).

• Ålderstigna individer. Fettkropp saknas, honor: ägg/äggceller saknas, ovarierna mörka och tillbakabildade, men äggledare tydligt förstorade, hanar: testiklar mörka och tillbakabildade. Käkar kraftigt slitna (M2-3). Kombinationen av färg/utseende på de reproduktiva organen och graden av käkslitage gör det relativt enkelt att skilja ålderstigna från nykläckta individer trots att fettkropp saknas inom båda kategorierna.

Födointag

För att närmare undersöka om käkslitaget bl.a. kunde härledas till konsumtionen av hård föda (Wallin 1988, 1989) dissekerades samtliga insamlade individer av *C. quadrisulcatus* för att bestämma deras tarminnehåll. Innehållet kategoriserades antingen som "mjuk" eller "hård" föda (efter Wallin 1988). Hård föda innefattade små skalbaggar (fr.a. jordlöpare och bladbaggar), skinnbaggar, myror, framkroppen av spindlar samt oidentifierad hård kutikula. Mjuk föda innefattade hoppstjärtar, bladlöss, skalbaggslarver (fr.a. flugbagge- och nyckelpigelarver) och växtmaterial (mossa). Individer med enbart mjuk föda i tarmen klassificerades som jordlöpare med "mjuk föda" och individer med huvudsakligen hård men även mjuk föda klassificerades som jordlöpare med "hård föda".

Eftersom graden av käkslitage hos jordlöpare beror på intaget av hård föda och hur benägna de är att gräva (tugga sig fram) i marken gjordes en jämförelse med de två följande jordlöpararterna vars habitatval är helt begränsat till myrmarker (se Lindroth 1961, 1986):

Purpurlöparen (*C. costulatus*) är ca 12 mm lång och svart med grön eller kopparfärgad metallglänsande översida. Arten saknar sammetsbehåring på täckvingarna. Larver av *C. costulatus* har insamlats tillsammans med adulter i

Norrbotten 1995 (leg. P. Roos). *C. costulatus* övervintrar som adult och fortplantar sig på försommaren. Arten har övervägande erhållits under försommaren (slutet av maj till början av juli) och endast i enstaka exemplar under sensommaren (Lundberg, 1981). Totalt 22 individer som insamlats i Norrbotten 1995 med fångstränor (se ovan) användes för att klassificera graden av käkslitage hos arten.

Smyckeslöparen (*Agonum ericeti* (Panzer)) är ca 8 mm lång, svart med metallglänsande översida som varierar starkt i färgen, men oftast skimrar i grönt eller koppar. Denna art förekommer endast på myrmarker med *Sphagnum* och är en utpräglad vårart med en övervintrad generation adulter som fortplantar sig på våren och försommaren varefter den nya generationen nykläckta adulter uppenbarar sig på eftersommaren/hösten. Arten insamlades tillsammans med *C. quadrisulcatus* på Florarna. Totalt 20 individer användes för bedömning av käkslitage, reproduktiv status och födointag. Även smyckeslöparen saknar sammetsbehåring på täckvingarna.

De tre olika jordlöpararterna uppvisade inga tydliga könsskillnader i relativ ålder eller födointag varför resultaten visas sammantaget för varje art.

Resultat

Totalt fångades 28 individer av *C. quadrisulcatus* på Florarna (14 hanar och 14 honor). De flesta individerna fångades under perioden 8 juni-27 juli 1997 (Fig. 5). Djur fångades i samtliga tio fällor vilket visar att *C. quadrisulcatus* förekommer över ett större område, och att arten inte uppvisar någon tydlig preferens för vare sig närheten till sjön eller närmaste skogsholme. Inga larver av *C. quadrisulcatus* påträffades i fällorna. *C. quadrisulcatus* påträffades inte på Stigsbo Rödmosse eller vid sjön Bången. Däremot förekom *A. ericeti* tämligen allmänt både på Florarna och Stigsbo Rödmosse.

Samtliga individer av *C. quadrisulcatus* hade fullt utvecklade vingar. Endast 3 honor innehöll ägg motsvarande 0,50 ägg per hona (min=1 ägg, max=8 ägg). 14 individer (50%) innehöll endast vätska, 9 individer (32%) innehöll mjuk föda och 5 individer (18%) hård föda i tarmen (Tab. 1). *A. ericeti* uppvisade en större andel individer (33%) med hård föda i tarmen (Tab. 1). *A. ericeti* innehöll en mindre andel (22%) vätska i tarmen och den relativa mängden födopartiklar (mjuka som hårda) var därför större hos *A. ericeti* än hos *C. quadrisulcatus*. De individer som endast innehöll vätska har antingen livnärt sig av mjuka larver/maskar, mossa inuti *Sphagnum*-tuvor eller annan vätskerik föda.

Samtliga exemplar av *C. quadrisulcatus* som insamlades på Florarna hade antingen måttligt (M2) eller kraftigt slitna (M2-3) käkar (Tab. 2, Fig. 6B & C). Som jämförelse visas exempel på oslitna (M1) käkar hos en omogen hane av *C. quadrisulcatus* (Fig. 6A) som insamlats på en myr i Gästrikland (leg. H. Wallin). Exemplaret insamlades i slutet av juli, 1999 i en fallfälla som

	Mjuk föda/ *Soft food*	Hård föda/ *Hard food*	Endast vätska/ *Fluid*
C. quadrisulcatus	32%	18%	50%
A. ericeti	44%	33%	22%

Tab. 1. Andelen mjuk/hård föda i tarmen hos ***Chlaenius quadrisulcatus*** *(N=28) och* ***Agonum ericeti*** *(N=20) som insamlats på Florarna i Uppland.*

Proportion of soft/hard food and fluid found in the gut of two species of carabid beetles.

Tab. 2. Andelen individer av ***Chlaenius quadrisulcatus*** *(N=28),* ***C. costulatus*** *(N=22) och* ***Agonum ericeti*** *(N=20) med olika grad av käkslitage.*

Proportion of unworn (M1), moderately worn (M2) and severely worn (M2-3) mandibles found in three species of carabid beetles.

	Vassa käkar (M1)	Måttligt slitna käkar (M2)	Kraftigt slitna käkar (M2-3)
C. quadrisulcatus	0%	46%	54%
C. costulatus	41%	54,5%	4,5%
A. ericeti	40%	55%	5%

placerats på den (under denna sommar) torrlagda marken intill en stor *Sphagnum*-tuva. Övervintrade exemplar av både *C. costulatus* och *A. ericeti* hade ofta vassa (M1) käkar. Av de tre studerade jordlöpararterna visar *C. quadrisulcatus* på störst andel individer med kraftigt slitna (M2-3) käkar (Tab. 2). Hos *C. costulatus* och *A. ericeti* påträffades samtliga tre typer av käkslitage med en stor andel individer med M1-käkar (Tab. 2).

Tre mogna honor av *C. quadrisulcatus* insamlades och övriga exemplar var ålderstigna individer som helt saknade fettreserv. *A. ericeti* som insamlades i augusti hade M1-käkar och var antingen nykläckta eller omogna med fullt utvecklade fettreserver. Övriga exemplar av *A. ericeti*, som insamlats tidigare på sommaren, hade M2-käkar och var till övervägande del (64%) omogna individer och resterande (36%) var mogna individer. Det enda insamlade exemplaret av *A. ericeti* med kraftigt slitna käkar var en ålderstigen individ. Mörkfärgade (nästan svarta) exemplar av *A. ericeti* och *C. costulatus* förekom endast bland ålderstigna individer med måttligt eller kraftigt slitna käkar. Ingen mogen hona (med ägg) insamlades av *A. ericeti*.

Diskussion

Denna studie har kunnat visa att en population av *C. quadrisulcatus* förekommer på Florarna i norra Uppland. Systemet med fångstrännor är uppenbarligen effektivt för att fånga adulter, men det fångade inga larver av *C. quadrisulcatus*. Det relativt höga antalet exemplar som insamlats (N=28) och den jämna könsfördelningen indikerar dock att Florarna borde kunna erbjuda en lämplig miljö för artens hela livscykel (se nedan). Det är troligt att *C. quadrisulcatus* har stor utbredning på Florarna eftersom arten har fullbildade vingar och god flygförmåga (Lindroth 1945, 1961). Lämpliga biotoper borde dessutom finnas på andra lokaler i landskapet, i synnerhet då arten nu även är funnen i Gästrikland, endast ca 40km NV om Florarna. *C. quadrisulcatus* har ej tidigare påträffats i liknande miljöer i Uppland trots insamlingar på Ryggmossen (Palm 1985) eller vid våra insamlingar på Stigsbo Rödmosse och vid sjön Bången.

Käkslitage och reproduktiv status hos de tre undersökta arterna visar att de borde kunna leva i 2 år (möjligen 3 år för *C. quadrisulcatus*) som fullbildade skalbaggar, vilket överensstämmer med undersökningar av andra medelstora jordlöpararter (Wallin 1989). Det verkar dock som huvuddelen av populationerna av många medelstora carabider består av individer som är 1-2 år gamla, där andelen djur med måttligt slitna (M2) käkar är vanligast (Wallin 1989). *C. costulatus* och *A. ericeti* uppvisar detta mönster där andelen individer med kraftigt slitna käkar är liten. Kombinationen av käkslitage och reproduktiv status har visat att inte en enda nykläckt, eller yngre individ, av *C. quadrisulcatus* fångats på Florarna. Fyndet 1999 av en omogen hane av *C. quadrisulcatus* (med M1-käkar) intill ett litet

kärr på en myr (biotopen liknar undersökningsområdet på Florarna) visar att hela utvecklingen kan försiggå på en (tidvis) blöt och rik myr där det finns stora *Sphagnum*-tuvor. Därför talar det mesta för att larvutvecklingen och födosök hos unga adulter till stor del försiggår undangömt inuti stora *Sphagnum*-tuvor eller simmande i vattnet mellan tuvorna. Den varma och torra sommaren 1999 bidrog till att helt torka ut myren i Gästrikland, och detta skapade troligen en unik möjlighet att fånga ett ungt exemplar på platsen eftersom marken under våren och försommaren varit helt täckt med vatten. Om lokalen på Florarna torkar ut på liknande sätt skulle det kanske vara möjligt att insamla både nykläckta och omogna exemplar av *C. quadrisulcatus* genom att placera fallfällor på torrlagda platser mellan stora *Sphagnum*-tuvor. Fallfällor fångar endast djur som är aktiva på markytan (ej simmande) och detta skapade troligen ett "metodfel" i vår studie. Vi betraktar därför vårt insamlingsområde på Florarna som en naturlig fortplantningsbiotop för *C. quadrisulcatus* och konstaterar att platsen också erbjuder föda för äldre individer av *C. quadrisulcatus*. Någon uppdelning i habitat-/födoval mellan adulta jordlöpare av olika ålder, som insamlats under fortplantningsperioden, är inte känd för någon annan art (Thiele 1977, Wallin 1989). Lindroth (1945) skriver dock att *C. quadrisulcatus* lämnar den naturliga fortplantningsbiotopen under sommaren eftersom arten påträffats på torr ängs- och sandmark. Det kan bero på att den naturliga fortplantningsbiotopen antingen blir helt översvämmad eller uttorkad. Franck (1929) insamlade inte mindre än 80 ex. av *C. quadrisulcatus* under försommaren genom att handplocka och med en primitiv vattenhåv samla drift när floden Oders mynning (vid Stettin i nuvarande Polen) var helt översvämmad. De flesta exemplaren hade sökt sin tillflyktsort under stenar som låg utmed en landsväg alldeles intill vattnet. Under varma och torra somrar kan försumpade områden dessutom bli helt torrlagda och detta resulterar i att djuren inte längre kan simma utan tvingas att springa på marken i sökandet efter föda, både på och möjligen intill, den naturliga fortplantningsbiotopen. Både *C. costulatus* och *A. ericeti* saknar sammetsbehåring på kroppen och de är därför troligen mer begränsade till att vara aktiva på markytan än i vatten. Detta kan vara en förklaring till varför det varit möjligt att fånga både nykläckta och unga individer av dessa två arter i fallfällor. Adulter av *C. quadrisulcatus* söker sig däremot säkerligen aktivt till torrare marker, vilket också erbjuds intill och inuti de skogsholmar som förekommer rikligt på Florarna, för övervintring (jfr Lindroth 1945, 1961). Arten eftersöktes dock, utan framgång, tidigt på våren och sent på hösten 1997 i kanten av liksom inuti skogsholmar som är belägna nära undersökningsområdet.

Arterna i denna studie kan klassificeras som adult-övervintrare eller "vårarter" (Wallin 1989) som fortplantar sig tidigt på sommaren (juni) och med övervintring av den nya generationen adulter som kläcks på sensommaren (augusti-september). Den mindre, *A. ericeti*, övervintrar huvudsakligen som adult. Nykläckta individer av *A. ericeti,* med vassa käkar och mjuka, outfärgade täckvingar, är dessutom ofta aktiva på markytan under sensommaren. Den jämförelsevis stora *Chlaenius vestitus* (Paykull) har konstaterats övervintra både som larv och adult (Hansen 1968) och halvvuxna larver av *C. costulatus* har fångats så tidigt som i mitten av juni. De två största arterna, *C. costulatus* och *C. quadrisulcatus*, övervintrar därför med största sannolikhet både som larver och adulter. Uppenbarligen är de större *Chlaenius*-arterna därför inte typiska adult-övervintrare. Ett fåtal övervintrande individer av *C. quadrisulcatus* har visat sig kunna vara aktiva även under sensommaren/hösten vilket överenstämmer med den typiska vårarten *Pterostichus cupreus* (L.) (Wallin 1989), där ändå den största andelen individer befinner sig i diapaus från mitten av sommaren (jfr Thiele 1977). Närvaron av flera överlappande och fortplantande generationer hos jordlöpare är en viktig bidragande orsak till att de kan överleva under år med torka eller födobrist (Wallin 1989).

Födointaget som hittills konstaterats hos *C. quadrisulcatus* och *A. ericeti* är karakteristiskt för allätande jordlöpare, och just en allsidig diet optimerar äggproduktionen och ökar chansen till överlevnad för carabider (Wallin et al. 1992). Födovalet hos olika *Chlaenius*-arter (dock ej *C.*

quadrisulcatus) har sammanfattats av Larochelle (1974). Han visar att de med förkärlek äter mjuka insektslarver, sniglar och maskar, vilket talar för att födan inte är den primära orsaken till kraftigt käkslitage. Troligare visar den stora andelen individer med kraftigt slitna käkar att *C. quadrisulcatus* aktivt gräver och tuggar sig fram bland mer eller mindre hårda rötter i *Sphagnum*-tuvorna (jfr Wallin 1988).

Ytterligare undersökningar krävs för att kunna konstatera var larverna och de unga individerna av *C. quadrisulcatus* huvudsakligen uppehåller sig. Möjligen skulle en undersökning av *Sphagnum*-tuvornas inre kunna ge svar på denna fråga liksom insamling med alternativa metoder såsom trampning i kombination med vattenhåvning mellan *Sphagnum*-tuvor. Dessutom skulle liknande insamlingar på fler myrmarker i Uppland, Gästrikland och andra platser i Syd- och Mellansverige med gungfly och riklig tillgång på *Sphagnum*-tuvor kunna ge svar på frågan om det finns ytterligare livskraftiga populationer av *C. quadrisulcatus* i Sverige.

Tack

Vi vill rikta ett tack till länstyrelsen i Uppsala för tillstånd att bedriva undersökningarna på Florarna och till Entomologiska Föreningen i Uppland för resebidrag. Stig Lundberg, Bengt Ehnström, Håkan Ljungberg, Mats Jonsell, Mikael Sörensson och Göran Andersson har lämnat värdefulla synpunkter på manuskriptet och Richard Hopkins har granskat den engelska texten.

Litteratur

Ehnström, B., Gärdenfors, U. & Lindelöw, Å. 1993. Uppsala (Databanken för hotade arter).

Franck, P. 1929. Über die Verbreitung und die Lebenweise deutscher Käfer. I. Die seltenen Chlaeniusarten bei Stettin. – Ent. Blätter 25: 48-49.

Freude, H., Harde, K.W. & Lohse, G.A. 1976 Die Käfer Mitteleuropas, Band 2. Krefeld (Goecke & Evers Verlag).

Gustafsson, L. & Ahlén, I. 1996. Växter och djur. Sveriges Nationalatlas. SNA, sid. 110-111.

Hansen, V. 1968. Danmarks Fauna Biller XXIV, Sandspringere og løbebiller. Köpenhamn (G.E.C. Gads Forlag).

Larochelle, A. 1974. A world list of prey of *Chlaenius* (Coleoptera: Carabidae). – Great Lakes Entomologist 7: 137-142.

Lindroth, C.H. 1945. Die Fennoskandischen Carabidae. I. Spezieller Teil. – Göteborgs Kungl. Vetensk.- Vitter-Samh. Handl. Band 4, No. 1.

Lindroth, C.H. 1961. Sandjägare och jordlöpare Fam. Carabidae. Svensk Insektfauna nr 35. Uppsala (Almqvist & Wiksell).

Lindroth, C.H. 1986. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna ent. scand. 15. Leiden (E.J. Brill).

Ljungberg, H. 1994. Jordlöparfaunan i Kvismaren och Norrbyåstrakten (Coleoptera, Carabidae). Länstyrelsen i Örebro län.

Ljungberg, H. 1995. Jordlöpare och kortvingar på öppna våtmarker längs nedre Helgeån. Länstyrelsen i Kristianstads län.

Lundberg, S. 1981. Återfynd av jordlöparna *Chlaenius costulatus* och *Harpalus nigritarsis* i Sverige. – Ent. Tidskr., 102: 13-15.

Lundberg, S. 1995. Catalogus Coleopterorum Sueciae. Stockholm (Naturhistoriska Riksmuseet och Entomologiska föreningen).

Palm, T. 1985. Skalbaggsstudier på en uppländsk mosse. – Ent. Tidskr. 106: 139-143.

Thiele, H.U. 1977. Carabid beetles in their environments. Zoophysiology and ecology 10. Berlin (Springer).

Trautner, J. & Geigenmüller, K. 1987. Tiger beetles, ground beetles. Aichtal (Verlag Josef Margraf).

Wallin, H. 1988. Mandible wear in the carabid beetle *Pterostichus melanarius* in relation to diet and burrowing behaviour. – Ent. Exp. Appl., 48: 43-50.

Wallin, H. 1989. The influence of different age classes on the seasonal activity and reproduction of four medium-sized carabid species inhabiting cereal fields. – Holarct. Ecol., 12: 201-212.

Wallin, H., Chiverton, P.A., Ekbom, B.S. & Borg, A. 1992. Diet, fecundity and egg size in some polyphagous predatory carabid beetles. – Ent. Exp. Appl., 65: 129-140.