UNDERFAMILJ Eumeninae – solitära getingar

Den egenskap som har givit gruppen solitära (dvs. ensamlevande) getingar deras namn delar de med det stora flertalet gaddsteklar. Att varje hona på egen hand anlägger ett bo och sörjer för sin avkomma är således en ursprunglig egenskap, som har varit en nyckel till framgång och bidragit till att både en stor artmångfald och en mängd intressanta anpassningar till olika omvärldsförhållanden kunnat utvecklas. Även hos de solitära getingarna (solitärgetingarna) förekommer dock i undantagsfall beteenden som kan tolkas som förstadier på vägen mot ett utvecklat socialt liv, vilket inte är helt förvånande med tanke på att de sociala arterna har utvecklats från ensamlevande former. I Norden har t.ex. två honor i släktet tapetserargetingar *Discoelius* setts använda ett gemensamt ingångshål till sina bon, något som kan tyda på en enklare form av socialt levnadssätt. Den europeiska faunan överstiger med god marginal 200 arter, av vilka 36 förekommer i Norden och 35 i Sverige.

lergetingar
Odynerus
(*O. spinipes*)

hallongetingar
Gymnomerus
(*G. laevipes*)

palpgetingar
Pterocheilus
(*P. phaleratus*)

smalgetingar
Stenodynerus
(*S. picticrus*)

kamgetingar
Euodynerus
(*E. notatus*)

rörgetingar
Allodynerus
(*A. delphinalis*)

murargetingar
Ancistrocerus
(*A. parietinus*)

vedgetingar
Symmorphus
(*S. bifasciatus*)

krukmakargetingar
Eumenes
(*E. coronatus*)

tapetserargetingar
Discoelius
(*D. zonalis*)

I Norden ingår tio släkten i underfamiljen solitära getingar (Eumeninae). Här visas honor som tillhör dessa (bilderna avspeglar inte det inbördes storleksförhållandet mellan arterna).

Solitära getingar är 5–17 mm långa och har, åtminstone i Norden, ofta ett relativt mörkt färgmönster med endast smala, gula tvärband på bakkroppen. De kan förväxlas med en rad andra gaddsteklar, bl.a. sociala getingar, samt med vissa andra getinghärmande insekter (se Varningsfärger, s. 207-208). Bland rovsteklarna finns t.ex. arter inom släktena *Argogorytes* och *Gorytes* som har särskilt stor likhet med en del solitära getingar, och även vissa bin av släktet *Nomada* kan vid en hastig anblick förväxlas med solitärgetingar. Med ökande vana blir det lättare att känna igen de olika grupperna i naturen. En erfaren entomolog använder i allmänhet rörelsemönstret och beteendet för att särskilja arter med liknande utseende som tillhör olika huvudgrupper bland gaddsteklarna. Vid en närmare blick skiljer solitärgetingarnas kraftigt bepansrade och rikt skulpterade kroppsyta dem från liknande sociala getingar och en del andra steklar. Arterna i rovstekelsläktet *Nysson* har också ett särskilt kraftigt hudskelett, och de större arterna kan ibland likna solitärgetingar, men de avslöjas ofta genom sitt något sävligare rörelsemönster.

Hona av kilmurargeting
Ancistrocerus parietum.

växtstekel
Tenthredo scrophulariae

rovstekel
Gorytes laticinctus

gyllengökbi
Nomada goodeniana

Exempel på steklar som i viss mån liknar solitära getingar.

Skulle man fortfarande vara osäker finns det några helt otvetydiga skillnader mellan solitära och sociala getingar, som dock kräver att man kan titta närmare på dem. Solitärgetingar (utom arterna i släktet tapetserargetingar *Discoelius*) har en enda sporre ytterst på mellanskenbenen, medan de sociala getingarna (och tapetserargetingarna) har två. Fötternas klor har en tand på insidan som saknas hos de sociala getingarna, och hos solitärgetingarna saknar bakvingen anallob. Slutligen har solitärgetingarnas käkar längsgående strukturer (veck och åsar) på utsidan, medan käkarnas utsida är slät hos de sociala getingarna.

Underfamiljen förekommer på alla kontinenter, och det totala antalet arter i världen uppgår till närmare 3 000, vilket innebär att ungefär 75 % av alla getingar är solitärgetingar. En konsekvent tillämpning av artbegreppet kan dock fortfarande förväntas resultera i framtida förändringar, eftersom många geografiska underarter med delvis oklar status har beskrivits. Den europeiska faunan överstiger med god marginal 200 arter, av vilka 36 förekommer i Norden och 35 i Sverige.

De flesta av de nordiska solitärgetingarterna har en vidsträckt utbredning inom tempererade delar av det palearktiska området – från Atlanten i väster till Stilla havet i öster. En relativt stor grupp förekommer från Västeuropa österut till Centralasien, medan endast några få arter är begränsade till Europa. Vår mest exklusiva art i ett globalt perspektiv är tallsmalgeting *Stenodynerus dentisquama*, som endast förekommer i Nordeuropa. Den största arten i vår fauna, blank murargeting *Ancistrocerus antilope*, är också den enda som är utbredd runt hela norra halvklotet.

Hos solitärgetingar förekommer en geografiskt betingad variation i omfattningen av de ljusa kroppsfärgerna. Hos många arter har individer från de nordliga delarna av Europa mer begränsade ljusa teckningar än individer från Medelhavsområdet, och skillnaden kan ibland vara så stor att det är svårt att vid en första jämförelse förstå att de tillhör samma art. Detta

Hos solitärgetingar finns en variation i omfattningen av de ljusa färgerna. Exemplar från Norden har oftast en sparsam gul färgteckning medan exemplar från Sydeuropa har mer utbredda gula teckningar. Här visas bakkroppens färgmönster hos östlig krukmakargeting *Eumenes coarctatus* från Norden och från Sydeuropa.

Morfologiskt avvikande form av käkar och munsköld hos solitärgetinghanar. Till vänster ses en normal och till höger en avvikande hane av trebandad murargeting *Ancistrocerus trifasciatus*.

En avvikelse som förekommer regelbundet men relativt sparsamt hos hanar av solitära getingar är s.k. oplomerocefali (Blüthgen 1958), vilket innebär att munsköldens framkant och käkarna (mellan andra och tredje tanden) är djupt utskurna, även hos arter där detta normalt inte förekommer (bild). Det verkar hos en del arter finnas en (troligen genetiskt betingad) benägenhet till denna egenskap, som mer eller mindre slumpvis kan komma till uttryck. I de nordiska samlingarna har egenskapen noterats hos enstaka exemplar av korthårig kamgeting *Euodynerus notatus*, spenslig murargeting *Ancistrocerus gazella*, kilmurargeting *A. parietum* och trebandad murargeting *A. trifasciatus*. I Tyskland har även oplomerocefala exemplar av väggmurargeting *A. parietinus* uppmärksammats (Fuhrmann 2005). Flest avvikande exemplar i Sverige och Finland har setts av trebandad murargeting, vilket även uppmärksammades av Pekkarinen & Huldén (1991). Även hos korthårig kamgeting och vårmurargeting *A. nigricornis* har man påträffat avvikande hanar, vilket uppmärksammades redan av Thomson (1870, 1874), som beskrev sådana exemplar som egna arter (*Odynerus clypealis* och *O. excisus*). Den utskurna munskölden medför troligen inte några uppenbara för- eller nackdelar för de avvikande individerna, men detta förhållande är svårt att studera närmare eftersom egenskapen är sällsynt och uppträder till synes slumpvis i naturliga populationer. Hanar av lergetingar *Odynerus* spp., hallongetingar *Gymnomerus* spp. och rödbent murargeting *Ancistrocerus oviventris* har alltid oplomerocefal munsköld, men vanligtvis är deras käkar normalt formade.

innebär också att bestämningsnycklar som konstruerats för faunan i Centraleuropa ibland är oanvändbara för att bestämma arterna i Nordeuropa, särskilt om de bygger på färgkaraktärer.

Genom sitt levnadssätt kan solitärgetingar bli föremål för oavsiktlig spridning med människans hjälp. Så har t.ex. en östmediterran *Katamenes*-art påträffats nära Stavanger i Norge, dit den troligen kommit med något fartyg. Antagligen har den palearktiska arten spenslig murargeting *Ancistrocerus gazella* på liknande sätt spridits till Nya Zeeland, där man senare har försökt använda naturaliserade populationer av arten för biologisk bekämpning av vecklarfjärilar i fruktodlingar.

Solitärgetingarnas levnadssätt

Solitärgetingar är specialiserade rovdjur som anlägger skyddade bon och fyller dem med ett matförråd av byten, vilket ger den på egen hand helt försvarslösa getinglarven goda chanser att genomföra sin utveckling till fullbildad insekt. Inom ramen för detta grundschema finns dock stora variationer. Nödvändiga resurser för den bobyggande getinghonan är tillgång till bytesdjur (larvproviant) i tillräcklig mängd, lämplig boplats, byggnadsmaterial och vätska för bobygget. Alla dessa behov måste kunna tillgodoses inom honans ganska begränsade effektiva hemområde. Därför är det småskaliga landskap präglade av naturliga eller kulturbetingade störningar som bäst motsvarar solitärgetingarnas krav på livsmiljön.

Val av bytesdjur

Den föda som erbjuds getinglarven är larver av växtätande skalbaggar och fjärilar. Beroende på storleksförhållandet mellan geting och bytesdjur kan antalet byteslarver i en cell variera från några få upp till 20–30 individer. En varierande och delvis ouppklarad flexibilitet i valet av bytesdjur förekommer bland solitärgetingarna. Helt klart är att endast några få av de nordiska arterna är totalt beroende av en enda art av bytesdjur. En av dem är flenörtsgeting *Symmorphus gracilis*, som endast utnyttjar larver av den för de flesta djur osmakliga skalbaggen flenörtsvivel *Cionus scrophulariae*. Lika klart är att lokala populationer av många solitärgetingar specialiserar sig på sådana bytesdjur som förekommer i tillräckligt stort antal i anslutning till getingens hemområde. De mest omfattande och systematiska undersökningar av bytesval som har gjorts i vår del av världen har publicerats av Anna Budriene m.fl. i Litauen. Jämfört med de sammanställningar av observationer från större geografiska områden som publicerats i t.ex. de tyska monografier som brukar användas som standardverk och informationskällor, visar dessa studier generellt på en högre grad av specialisering hos solitärgetingarna i Litauen. Även om man beaktar att enstaka avvikande

Hona av mörk lergeting *Odynerus spinipes* kryper ned i boet med en larv som byte.
FOTO: CHRISTOPTER REISBORG

uppgifter kan bero på felbestämningar av antingen getingen eller dess bytesdjur, är det emellertid naturligt att bytesvalet för en getingart blir bredare om man ser till hela dess utbredningsområde – särskilt om det är stort – än det är i ett enskilt land. Att en del solitärgetingarter kan använda både skalbaggs- och fjärilslarver som larvföda är också klarlagt. För de allra ovanligaste solitärgetingarna saknas i allmänhet pålitliga uppgifter om bytesvalet. Därför är det särskilt angeläget att om tillfället dyker upp studera dessa arters biologi.

En intressant faktor som påverkar bytesvalet är bytesdjurens förmåga att från sina näringsväxter ta upp gifter, vilka stekellarven i sin tur kan använda för att skydda sig mot predation från både rovinsekter och större djur. Hur stor roll sådana faktorer har i de nordiska populationerna är dåligt känt, men troligen är den formen av samspel mellan rovdjur och byte mindre avgörande hos oss än i varmare klimatområden.

Jaktbeteende

Starkt kopplad till bytesvalet är getinghonans instinktstyrda teknik att sticka bytet med sin gadd. Angreppet, som riktas mot punkter i den genomgående centrala nervkedjan på larvens undersida, gör bytes-larven orörlig eller åtminstone mindre aktiv och därigenom lättare för honan att hantera. Detta är också en förutsättning för att inte bytesdjuren inne i larvcellen ska kunna skada det känsliga ägget eller den nykläckta förstastadielarven, som annars lätt kunde komma i kläm eller krossas.

Kenneth Cooper (1953) var troligen den förste som observerade att det går att rekonstruera stickbeteendet med hjälp av de sår som kvarstår i kroppsytan på larvens buksida efter attacken. Antalet stick per bytesdjur varierar mellan olika solitärgetingarter och bör vara anpassat till bytesdjurets motståndskraft, så att tillräcklig effekt på dess nervsystem uppnås. I en större jämförande studie utförd av Budriene & Budrys (2004) i Litauen blev slutsatsen att stickbeteendet är en nedärvd släktes- och artspecifik egenskap, som har utvecklats genom getingens utvecklingshistoriska anpassning till vissa bytesdjur. Eftersom geografiskt skilda populationer av samma solitärgetingart i vissa fall utnyttjar bytesdjur från helt olika insektsordningar måste dock en viss förmåga till anpassning av stickbeteendet förekomma.

Val av boplats och boanläggning

Om många solitärgetingar kan tyckas snarlika till utseendet är variationsrikedomen när det gäller var och hur boet anläggs desto större. Liksom när det gäller bytesvalet är vissa arter ytterst flexibla i detta avseende, medan andra har ett mycket artspecifikt byggnadssätt. Även här finns en viktig nisch att besätta för den som vill ta insektsskådandet till en ny nivå, eftersom kunskapen om enskilda arter fortfarande är dålig. Generellt föredrar solitärgetingar en torr men skyddad boplats, som dock inte bör vara helt öppen för solinstrålning.

Den största gruppen är de arter som utnyttjar befintliga håligheter. En typisk boplats för dessa arter kan vara kläckhål och larvgångar av skalbaggar eller vedsteklar i död ved, ihåliga kvistar eller växtstjälkar. Många av dem kan dra nytta av att människor sätter ut artificiella borör av t.ex. buntar av avklippta vassrör och avsågade bamburör. Inom gruppen kan man även hitta en del arter med ovanligt stor flexibilitet när det gäller boplatsvalet, t.ex. där samma art både kan bygga bon i gångar i död ved och göra backsvaleliknande bogångar i sandmark. Många exempel finns också på att solitärgetingbon har påträffats utanpå hus eller inuti dem, t.ex. bakom tavlor eller i bokhyllor och fönstersmygar. Andra ovanjordiska hålrum som kan utgöra tänkbara boplatser är murbruk, korsvirke, vasstak, trädgårdsredskap, industrianläggningar och gamla murade stekelbon.

Ett intressant specialfall är gallbildningar av hartsgallvecklare *Retinia resinella* på tall, där tallmurargeting *Ancistrocerus ichneumonideus* flyttar in efter det att fjärilen har kläckt. På samma sätt använder vassgeting *Symmorphus fuscipes* galler av fritflugan *Lipara lucens* (Chloropidae) på bladvass som boplats. I dessa fall handlar det om starkt specialiserade levnadssätt, men hur ensidigt (obligat) beroendet av gallbildningarna är för dessa båda getingar är inte känt.

Sandgeting *Pterocheilus phaleratus* är den enda solitärgetingen i Norden som anlägger encelliga bon i plan sandmark. Ett särdrag hos denna art är att sanden transporteras bort med hjälp av de långa och håriga labialpalperna.

Särskilt fascinerande och lätt att studera är boanläggningen hos de getingsläkten där honan murar upp ett fristående bo med hjälp av lerhaltig sand och vatten. Hos lergetingar, släktet *Odynerus*, anläggs bon i marken eller i murar med lerfogar och avslutas med

Bon av solitärgetingar. Här visas fem olika typer av boplatser för de solitära getingarna. Vissa arter har en speciell boanläggning medan andra har ett mer flexibelt val av boplats. De flesta solitärgetingar, ca 70% av arterna, utnyttjar redan befintliga ihåliga gångar i ved eller växtstjälkar.
ILLUSTRATION: MATTIAS STARKENBERG

en skorstens- eller periskopliknande struktur som sticker upp ovanför den plana markytan. Funktionen hos ”skorstenen” har inte kunnat fastställas, men tydligen hindrar den i vart fall inte parasiterande guldsteklar från att ta sig in och lägga ägg i getingboet. Krukmakargetingar, släktet *Eumenes*, bygger krukor av varierande utformning. Dessa utgår hos vissa arter från växtstjälkar, hos andra från ovanjordiska substrat eller direkt från stenunderlag. Noggrannheten i utförandet varierar mellan arterna, men ”krukan” har alltid en tydlig hals närmast under öppningen.

Gemensamt för alla solitärgetingar som helt eller delvis murar sina bon är att de behöver få tag på vätska för att ge murbruket rätt konsistens. I vårt klimat finns ofta tillräckligt med fuktig lera eller lerhaltig sand tillhands för den bobyggande honan, t.ex. vid små vattensamlingar och i fuktig mark, men där sådana lätt tillgängliga vattenkällor saknas måste andra lösningar sökas. Man kan därför få se getinghonor samla vätska till bobygget från spottstritarnas (familjen Cercopidae, insektsgruppen växtsugare, Homoptera) ”spott” eller från daggdroppar på vegetationen, och även ansamlingar av uppspolade alger på stränder kan ibland fungera som ”vattenkälla”.

Den vuxna getingens föda

Medan getinglarven kräver animalisk föda är den fullbildade solitärgetingen en vegetarian, som vid behov uppsöker nektarproducerande blommor för att förse den energikrävande flygmuskulaturen med bränsle i form av lämpliga sockerarter. För hanarna har blommorna även en viktig funktion som ”rendezvous-platser”, där de kan hitta, uppvakta och para sig med honor.

Solitära getingar uppträder ibland som nektartjuvar, dvs. de använder nektar som föda utan att utföra pollination genom att sekundärt utnyttja att t.ex. humlor redan perforerat blommans köl. De kan också vara aktiva nektarrövare, som själva biter hål för att komma åt nektar i blommans köl. Tysken Haeseler observerade först nektarnyttjandet hos sandgeting *Pterocheilus phaleratus* och nordmurargeting *Ancistrocerus scoticus* på nybildade öar med begränsad flora (Haeseler 1978, 1980), vilket skulle kunna tyda på att detta beteende endast förekommer under speciella förutsättningar. I en senare studie visade sig emellertid rödbent murargeting *Ancistrocerus oviventris* röva nektar även i park- och trädgårdsmiljöer där det fanns gott om mer lättillgängliga nektarkällor (Haeseler 1997).

Hallongetingar (*Gymnomerus*), **smalgetingar** (*Stenodynerus*), **kamgetingar** (*Euodynerus*), **rörgetingar** (*Allodynerus*), **murargetingar** (*Ancistrocerus*), **vedgetingar** (*Symmorphus*), **tapetserargetingar** (*Discoelius*).
Dessa släkten bygger sina bon huvudsakligen i gångar, t.ex. skalbaggsgångar i döda träd eller ihåliga växtstjälkar. Några arter kan ha mer flexibelt boval. Flertalet av arterna inom dessa släkten förser bocellerna med fjärilslarver som proviant, med undantag för hallongetingar och vissa arter av vedgetingar, som i stället samlar skalbaggslarver.

Krukmakargetingar (*Eumenes*).
Här visas bobygget hos hårig krukmakargeting *E. coronatus*: start av bobygget, ett färdigt bo (kruka) som förses med ägg och med fjärilslarver som proviant samt ett helt färdigt, stängt och kamouflerat bo.

Kamgetingar (*Euodynerus*), **rörgetingar** (*Allodynerus*), **murargetingar** (*Ancistrocerus*).
Vissa arter inom dessa släkten kan ibland utnyttja små håligheter i stenar och liknande för bobyggnaden.

Lergetingar (*Odynerus*).
Boets öppning i marken är en karakteristisk murad skorsten. Arterna använder fjärils- eller skalbaggslarver som byten att förse bocellerna med.

Palpgetingar (*Pterocheilus*).
Sandgeting *P. phaleratus* är den enda solitärgetingen som är helt knuten till sandiga miljöer som bobyggnadsplats. Fjärilslarver tas som byten.

Sexuella beteenden och parning

Att hanarna kläcks några dagar före honorna (protandri) är såvitt känt en allmän regel bland solitära getingar, liksom bland många andra solitära gaddsteklar. I könsblandade bon med sekventiella yngelceller läggs nästan alltid befruktade ägg (som blir honor) i de inre cellerna, medan obefruktade ägg (som blir hanar) läggs i de yttre. Den bobyggande honan styr alltså på detta sätt i vilken ordning hennes avkomma kommer att kläcka – hanarna först, honorna sist – annars får honorna stora problem med att ta sig ut! För hanarna är det en fördel att vara tidigt ute, eftersom det ger en ökad chans till parningar. Även för nykläckta honor bör protandri vara fördelaktigt, eftersom det ger dem möjlighet att snabbt klara av parningen för att därefter ostört kunna ägna sig åt bobygge och äggläggning. Att hanarna tävlar om tillgången till parningsmöjligheter, antingen genom territoriellt försvar eller helt enkelt genom att vara på rätt plats vid rätt tillfälle, kan också gynna honan genom att det ökar hennes chanser att få en partner med bra genetiskt material – förutsatt att hanens reproduktionsframgång verkligen står i proportion till hans genetiska kvalitet.

Bland de solitära getingar som anlägger sina bon i död ved eller andra befintliga, ovanjordiska hålrum är det vanligt att syskon parar sig, eftersom en hane försvarar boplatsen och parar sig med senare kläckande honor så långt han hinner. Hos nordamerikanska populationer av blank murargeting *Ancistrocerus antilope*, där drygt 90 % av parningarna skedde mellan syskon, har mycket höga inavelskoefficienter noterats (Chapman & Stewart 1996). Under sådana förhållanden kommer de honor som kläcker medan den dominante hanen är upptagen med att befrukta hennes äldre systrar att söka sig iväg från boet och para sig fritt med hanar från andra bon i närheten. Nykläckta honor avvisar dock inte sina bröders parningsförsök, vilket tyder på att de samlade effekterna av inavel inte är negativa för dem (Cowan 1979).

Naturliga fiender och inhysingar

Solitärgetingar är liksom andra gaddsteklar utsatta för angrepp av stora, ospecialiserade rovdjur som rovflugor och spindlar. Ett större hot på populationsnivå utgör dock de insekter som har specialiserat sig på att angripa getingarnas försvarslösa larver genom att ta sig in i deras bon. Inom denna kategori utgör de metallskimrande guldsteklarna (Chrysididae) den viktigaste gruppen, och solitärgetingar utgör som grupp det vanligaste målet för guldsteklarnas attacker.

Såvitt känt har ingen solitärgetingart utvecklat den typ av parasitiskt levnadssätt gentemot sina släktingar som förekommer hos sociala getingar och inom många andra gaddstekelfamiljer (se Dominans och social parasitism, s. 211).

Steklar

Den som studerar solitärgetingars boförhållanden i naturen kommer snart att upptäcka guldsteklar som uppehåller sig vid bona i samband med getinghonans bobyggande. Guldstekelhonan utnyttjar tillfällen då getinghonan är ute på bytesjakt för att tränga in i boet och lägga sitt ägg i en påbörjad bocell. Guldstekellarven söker upp och dödar getingens ägg eller den nykläckta förstastadielarven, varefter den utnyttjar getinglarvens matförråd som födokälla. Den fullvuxna guldstekellarven förpuppar sig sedan i bocellen.

Doftkommunikation

Bland steklar spelar olika typer av feromoner en viktig roll under olika delar av livscykeln, framför allt när det gäller att styra det sexuella beteendet. Produktionen av, och den kemiska sammansättningen hos sådana doftämnen har studerats ingående för t.ex. myror, bin och rovsteklar. Däremot finns det mycket få sådana studier på getingar, och faktiskt inga alls på de solitära getingarna, trots att det är uppenbart att sådana ämnen förekommer i stor utsträckning även inom denna grupp.

De parvisa gropar som finns på huvudet bakom de bakre punktögonen hos honan av de flesta solitära getingar har troligen en funktion för spridning av beteendereglerande doftämnen, även om inga regelrätta försök ännu har gjorts för att påvisa detta. Detaljerade undersökningar av huvudgroparnas anatomi (Cumming & Leggett 1985) har visat att de verkligen innehåller den typ av vävnad som förekommer i olika typer av hudkörtlar med utsöndrande funktion som studerats hos andra leddjur. De solitära getingarna är ensamma om att ha denna typ av körtelgropar på huvudet, och den stora variationen i groparnas utformning både inom och mellan släktena tyder på att de spelar en viktig roll i de solitära getingarnas liv. En teori som framförts är att ämnena som utsöndras därifrån kan styra hanens beteende i samband med parningen.

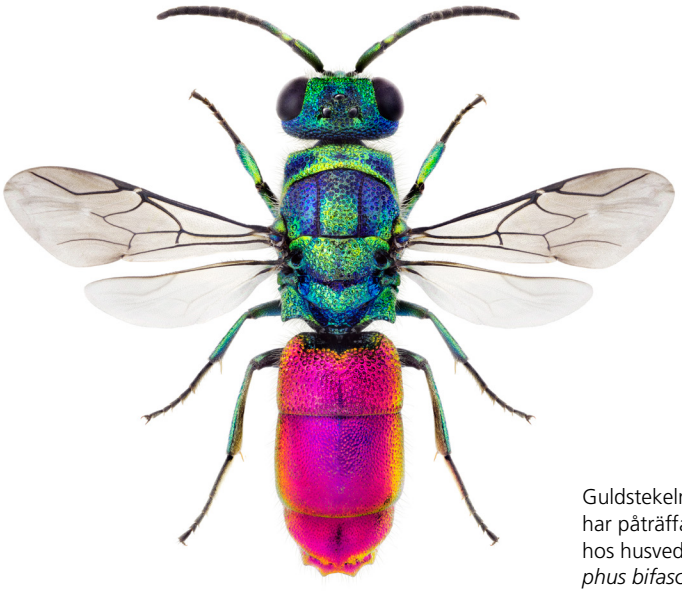
Huvud ovanifrån
större vedgeting *Symmorphus murarius* ♀

En hona av en brokparasitstekel (Ichneumonidae) inspekterar borör bebodda av solitära getingar och bin. Notera honans långa äggläggningsrör, som kan nå långt in i gångar i ved och växtstjälkar.
FOTO: BO G. SVENSSON

En variant på temat förekommer hos *Chrysis equestris* (Chrysididae), som angriper bon av tapetserargetingar *Discoelius* genom att guldstekelhonan med hjälp av en sågliknande förhårdnad på de yttersta, i vila fördolda bakkroppssegmenten sågar upp ett litet runt hål i den fiberpropp som avslutar getingboet för att den vägen kunna föra in sitt ägg. Guldsteklar som angriper bon av rödbent murargeting *Ancistrocerus oviventris* kan öppna cementväggen som getingen tillverkat genom att skrapa upp ett hål med käkarna.

Brokparasitsteklar (Ichneumonidae) har i flera fall kläckts ut ur borör med solitärgetingbon. Förhållandet mellan de enskilda arterna behöver beläggas genom noggrannare studier, men troligtvis finns det såväl specialister som mer opportunistiska arter bland de brokparasitsteklar som angriper bon av solitära gaddsteklar. Brokparasitstekeln *Acroricnus stylator* (Cryptinae) är känd för att angripa bon av murande, marklevande getingar som krukmakargetingar *Eumenes* och murargetingar *Ancistrocerus* Även hyperparasitism (parasitering av den art som parasiterat getingen) är en trolig förklaring till förekomsten av en del brokparasitsteklar i solitärgetingbon.

Finglansstekeln *Melittobia acasta* (Eulophidae) är en liten, metallskimrande glansstekel som angriper bon av många olika steklar och flugor. Den förekommer ofta i bon av solitärgetingar, och dess ringa kroppsstorlek gör att ett stort antal individer kan utvecklas i samma getingbo. Finglansstekeln har en kort generationstid och kan hinna med flera generationer under en sommar, då olika värddjur söks upp successivt under säsongen.



Guldstekeln *Chrysis angustula* har påträffats som boparasit hos husvedgeting *Symmorphus bifasciatus*.

Flugor

Köttflugor (Sarcophagidae) av underfamiljen Miltogrammatinae parasiterar solitära gaddsteklar genom att tränga in i deras bon och lägga ägg i samband med getingarnas boanläggning. Fluglarven utvecklas snabbt och förtär getingens ägg för att därefter leva av matförrådet i cellen. De två arterna i släktet *Amobia* (*A. signata* och *A. oculata*) har påvisats i borör med bon av murargetingar *Ancistrocerus* och vedgetingar *Symmorphus* i Sverige (Abenius opubl.). Eftersom den nya flugan inte själv kan ta sig ut ur det slutna getingboet kan angreppet endast leda till en ny fluggeneration om det finns levande getinglarver kvar i samma bo, och senare fullvuxna getingar som kan forcera utgången och därmed hjälpa flugan till friheten. Även marklevande solitärgetingar kan angripas av dessa flugor.

Svävflugor (Bombyliidae) utnyttjar också bon av såväl marklevande som ovanjordiskt boende

Svävflugan *Anthrax anthrax* (Bombyliidae) inspekterar ingången till ett bo hos mörk lergeting *Odynerus spinipes*.
FOTO: CHRISTOPTER REISBORG

solitärgetingar. Svävflugehonan hovrar vid getingens boingång och skjuter iväg sina ägg, som hamnar i eller intill getingboet. De aktiva små fluglarverna tar sig in i boet, där de väntar tills värdlarven har förbrukat matförrådet för att sedan angripa och suga ut den. En av flera sådana svävflugearter är den stora, mörka *Anthrax anthrax* som kan ses vid solitärgetingbon på död ved eller timmerväggar, men även i sandbrinkar där getingarna har sina bon.

Kvalster

Samlevnad mellan solitärgetingar och kvalster är ett relativt vanligt fenomen, som generellt innebär att kvalstret i varierande utsträckning anpassat sig till en specifik getingarts livscykel. Eftersom en del (men inte alla) getingar som håller sig med kvalsterinhysingar även har utvecklat speciella ytor och utrymmen på kroppen där kvalster kan vistas, ligger det nära till hands att tro att även getingen har någon nytta av sina inhysingar.

Förhållandet har studerats ingående när det gäller den holarktiska arten blank murargeting *Ancistrocerus antilope* och dess specialiserade, tillika holarktiska kvalster *Kennethiella trisetosa* (Acari: Winterschmidtiidae) (Cooper 1954, Cowan 1984). I grova drag följer samlevnaden mellan dessa båda arter följande mönster. Kvalstren transporteras i ett juvenilstadium (eng: ”deutonymph”) fastklamrade (foretiskt) på getingen, och i samband med getinghonans äggläggning tar de sig aktivt in i getingens yngelcell. När cellen förslutits utvecklas kvalstren till ett aktivt ätande stadium (eng: ”tritonymph”), som livnär sig på getingens näringsförråd. Celler där getinghonor utvecklas töms dock i normalfallet på kvalster, eftersom getinghonan under sin larvutveckling förtär de kvalster som förekommer i cellen. I celler med getinglarver av hankön får kvalstren däremot vara ifred och utvecklas till det könsmogna stadiet, samtidigt som getinglarven växer sig fullstor. Kvalstren övergår sedan till att suga i sig av getinglarvens kroppsvätskor och parar sig därefter i cellen. Getinglarven övervintrar i sitt vilstadium som en passiv ”prepuppa”, och först sedan den förpuppats på våren lägger de nu fertila kvalsterhonorna sina ägg på puppan. Även kvalstrets nykläckta förstastadielarv, liksom det därpå följande ”protonymfstadiet” livnär sig på getingpuppans kroppsvätskor, dock tydligen utan att skada den. När den vuxna getinghanen lämnar boet har kvalstren utvecklats vidare till ”deutonymfer” och besätter de blanka kroppsytorna på hans mellankropp. Vid getingparets kopulation tar sig kvalstren över till bakkroppens yttre hålighet, där ungefär hälften av dem aktivt vandrar över till getinghonan medan resten blir kvar hos hanen – uppenbarligen i väntan på ytterligare parningar.

Förhållandet att getinghonan (som larv) håller rent från kvalster medan hanlarverna tolererar dem kan leda till intressanta spekulationer. Det är uppenbart att getingen skulle kunna bryta ”parasitens” livscykel om hanlarverna åt upp alla kvalster i cellen på samma sätt som honlarverna gör. Det är också uppenbart att getingen kan klara sig utan kvalstret, åtminstone under vissa generationer. Frågan är då om det ger just getinghanar en särskild fördel att bära på kvalstret. Man skulle kunna tänka sig att kvalstren, efter att ha lämnat hanen i samband med parningen, stimulerar honan på något sätt som medför ökad befruktningsgrad för hanen. Detta är dock mycket spekulativt, eftersom inga empiriska studier av förhållandet har gjorts.

Här visas de områden på kroppen hos nordlig rörgeting *Allodynerus delphinalis* som härbärgerar kvalster.

Nordlig rörgeting *Allodynerus delphinalis* har särskilda ”kvalsterfickor” (acarinaria) i exoskelettet – vid skutellens sidokanter, på efterryggens baksida samt framtill på sidorna av tergit 2 – vilkas funktion är att härbärgera individer av kvalstret *Ensliniella parasitica* (Winterschmidtiidae). De två japanska forskarna Shun’ichi Makino och Kimiko Okabe har i detalj studerat samspelet mellan dessa båda arter (Makino & Okabe 2003, Okabe & Makino 2008a, 2008b, 2010). De har funnit att både getingen och kvalstret har fördelar av samarbetet (mutualism). Båda organismerna har också vissa nackdelar av samarbetet, men fördelarna är större. Kvalstret suger vätska ur getinglarven men skyddar den samtidigt från den äggläggande honan av finglansstekeln *Melittobia acasta* (Eulophidae). När getinglarven ombildats till en fullbildad geting året därpå, kryper kvalstren över till både hon- och hangetingar, men hangetingarna har mindre ”fickor” och hyser därmed färre kvalster än honorna. Vid parningen kan fler kvalster krypa över till honan, och de transporteras sedan till ett nytt bo som hon bygger. Det faktum att getingen har utbildat dessa kvalsterfickor tyder på att även den tjänar på samarbetet.

Förekomsten av kvalstret hos nordlig rörgeting i Norden har bekräftats genom kontroll av getingar i svenska samlingar.

Även på andra solitärgetingarter i svenska museisamlingar kan man se att det förekommer fastsittande kvalster. I dessa fall har inte kvalstrets identitet fastlagts, men det finns anledning att tro att flera av de svenska solitärgetingarterna mer eller mindre regelbundet transporterar kvalster på kroppen.

Att studera solitärgetingar

Trots att många har studerat solitärgetingarnas liv sedan bl.a. fransmannen Jean-Henri Fabre och svensken Gottfrid Adlerz bidrog till att popularisera dem genom böcker och föreläsningar runt förra sekelskiftet, finns det fortfarande stora luckor i vår kunskap om dessa fascinerande djur. När det gäller rödlistade eller ovanliga arter saknas ibland information om levnadssättet helt. För vanligare arter finns ofta sådana beskrivningar, men vi vet däremot inte i vilken utsträckning deras biologi varierar mellan t.ex. olika delar av deras utbredningsområde. Vår kunskap är även bristfällig när det gäller de olika arternas förmåga att anpassa sig till förändringar i miljön, t.ex. till fluktuationer i tillgången på bytesdjur eller till invandring av nya arter som kan utgöra konkurrenter om föda eller boplatser.

Många av de arter som bygger ovanjordiska bon kan lockas att bosätta sig i ”borör”, som lätt kan tillverkas av avsågade bamburör, avklippta vassrör eller andra ihåliga växtstjälkar. Genom att sätta ut buntar av sådana borör på skyddade men inte alltför starkt solbelysta platser i trädgårdar eller på balkonger kan solitärgetingar och andra ensamlevande gaddsteklar lockas att anlägga sina bon på platser där de lätt låter sig studeras. Om man lyckas få invånare i borören kan man sedan göra en mängd intressanta iakttagelser av steklarnas parning, bobyggnadsteknik och bytestransporter. Även förhållandet mellan getingarna och deras olika parasiter kan studeras.

Här visas några exempel på olika slags artificiella boplatser för solitärgetingar och andra gaddsteklar, främst rovsteklar och solitära bin. I många miljöer är tillgången på bohål begränsad. Genom att sätta ut olika slags borör kan mångfalden av bl.a. pollinatörer öka markant i trädgårdar.
1. Bamburör med olika diametrar kan under många år fungera som attraktiva boplatser (se även bild s. 219).
2. Plankbitar med borrade hål av olika diametrar attraherar många olika gaddstekelarter.
3. Det är enkelt att tillverka borör av torra döda fläderkvistar, liksom andra växtstjälkar med mjuk och porös märg, t.ex. hallonstjälkar.
FOTO: BO G. SVENSSON