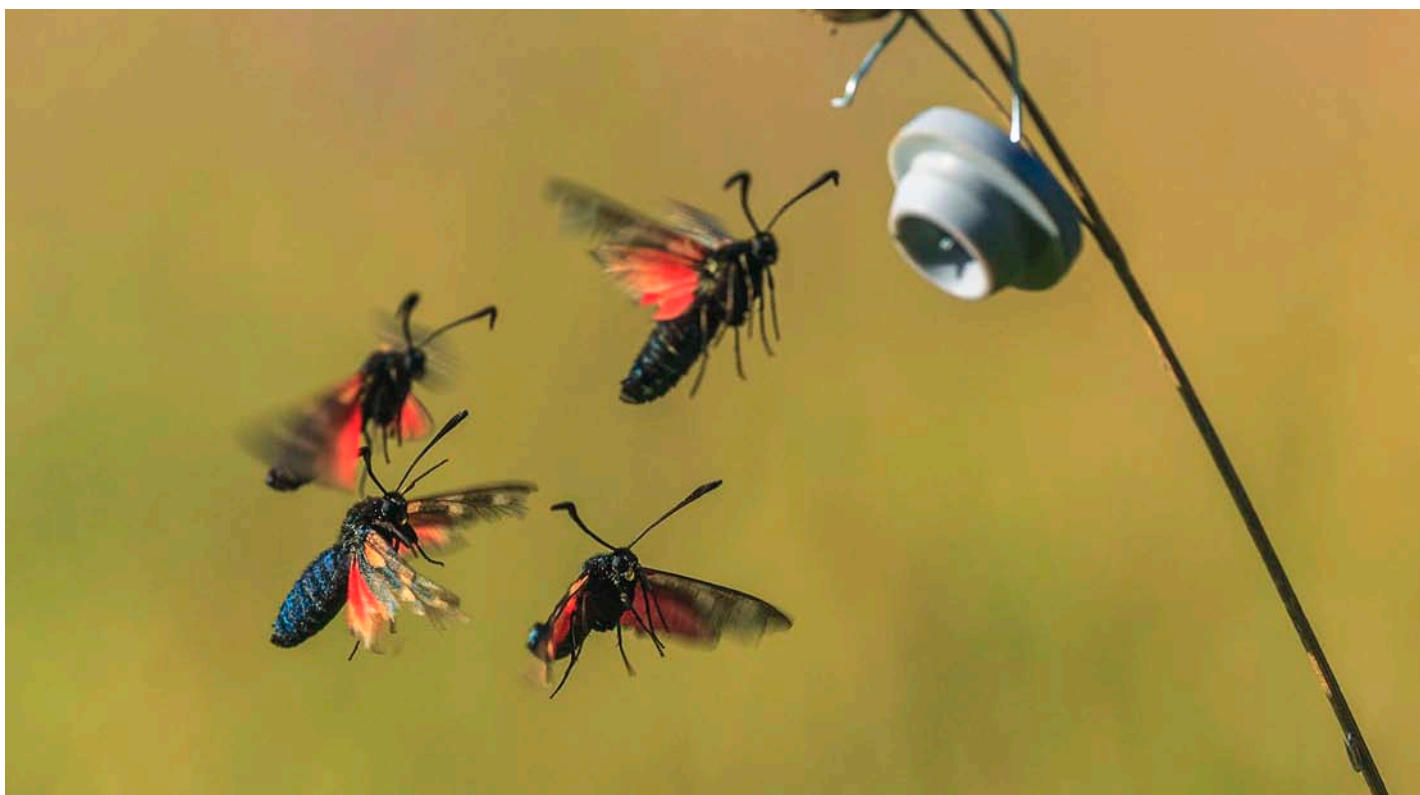


Många insekter använder doftsignaler, såsom feromoner, för att kommunicera. Det vanligaste är sexualferomoner som används för att locka en partner. Genom fällor med konstgjorda doftämnen har forskare nu kunnat inventera skygga och hotade arter.

# Hotade insekter med lockande dofter



Parningsberedda hanar av sexfläckig bastardsvärmare *Zygaena filipendulae* som närmar sig en gummituta innehållande små mängder syntetiskt honferomon. Foto: Nils Ryrholm

Feromoner är kemiska signaler som överförs mellan individer av samma art. Bland insekter och andra ryggradslösa djur, hos vilka framför allt luktsinnet används för att utforska omvärlden, används artspecifika blandningar av organiska molekyler för attraktion och parning. Ett par av de mest välkända typerna av feromoner är så kallade sexualferomoner (om de endast lockar det motsatta könet) eller sexualaggregationsferomoner (om de lockar båda könen), vilka avges av många insekter för

TEXT: Nils Ryrholm, Mattias C. Larsson, Mikael A. Molander & Björn Eriksson

att locka till sig sexualpartners över längre avstånd.

Sexualferomoner är typiska för nattfjärilar, vars honor avger väldigt små mängder feromon som utgör en enormt stark locksignal för hanar. Liknande system finns hos många andra insekter, inklusive skalbaggar som knäppare (Elateridae), många bladhorningar (Scarabaeidae) och vissa underfamiljer av långhorningar (Cerambycidae). Hos andra insektsgrupper är det istället hanarna som avger feromoner och då lockas ofta både honor och

andra hanar. Sådana feromoner används bland annat barkborrar (Scolytidae), vissa bladhorningar och många långhorningar.

Feromoner som produceras av hanar avges ofta i mycket större mängder än sådana som produceras av honor men är vanligtvis inte lika attraktiva. Ett fåtal insektsgrupper, som trollsländor, använder knappt doftsignaler alls, och vissa andra insekter använder framför allt sexualferomoner som fungerar genom beröring eller på mycket korta avstånd. Detta gäller bland annat humlor, solitärbin och dagfjärilar. Vissa dagaktiva fjärilar som bastardsvärmare (Zygaenidae) och

glasvingefjärilar (Sesiidae) tillhör dock "nattfjärilarna" och använder traditionella sexualferomoner som är mycket effektiva för att locka hanar.

### **Insektsferomoner i naturvården**

Feromoners attraktionskraft har använts i snart 60 år för att övervaka och bekämpa många olika skadeinsekter. I början av 2000-talet identifierades det första feromonet i naturvårdssyfte för läderbagge *Osmoderma eremita*, en stor hålträdslevande skalbagge som tillhör bladhorningarna, vars välkända persiko- eller aprikoslika lukt är ett feromon som avges av hanar. Sedan dess har feromoner identifierats för ett gradvis ökande antal hotade och sällsynta insektsarter, som ett verktyg för att övervaka populationer av insekter som är svårfunna.

Vissa vedlevande arter kan inventeras traditionellt genom eftersök av specifika gnagspår i död ved, men sådana angrepp kan vara årtal eller decennier gamla, vilket ger en osäker uppfattning om artens nuvarande status jämfört med observationer av levande individer genom feromoninventering. Många vedlevande insektsarter ser man ytterst sällan utan insamling av död ved, eller tidskrävande undersökningar genom sällning av material från trädhåligheter.

Bland annars svårfunna arter finns till exempel en följeart till läderbaggen: den praktfulla, hålträdslevande röd mulmknäppare *Elater ferrugineus*, vars verkliga utbredning tidigare varit dåligt känd. Med hjälp av feromonfällor (som fångar individer levande!) har dess förekomst numera kartlagts i detalj på hundratals



Bredbandad ekbarkbock *Plagionotus detritus* är en av flera långhorningsarter som nu kan övervakas med feromonbetade fällor. Vi testade artens sexual-aggregationsferomon genom fältstudier vid Stora Skuggans veddepå på norra Djurgården i Stockholm. Foto: Mikael Molander.

lokaler från Skåne, längs östra Götaland upp till Östergötland. Detta har bekräftat att mulmknäppare är starkt knuten till mängden ihålig ek och andra lövträd i landskapet. Arten är dock begränsad till några av våra mest exklusiva hålträdslokaler med hög och kontinuerlig förekomst av jätteträd. Feromonfällor visade att mulmknäppare emellertid är mycket talrik på vissa lokaler, ibland med hundratals fångade individer på några dagar, trots att den annars nästan aldrig observeras på dessa lokaler.

De senaste åren har liknande feromonbaserade inventeringsstudier genomförts för flera olika insektsarter på tiotals till hundratals lokaler över en skala som omfattar hela landskap. Dessa studier har gett

detaljerade kunskaper om arternas verkliga förekomster och krav på livsmiljöer. Bland andra förmodade "naturskogsarter" knutna till gamla träd finns taggbock *Priopus coriarius*, som lever på trädrötter av döda bokar, ekar och tallar. I skånska bok- och ekmiljöer återfanns den i huvudsak på lokaler med lång trädkontinuitet och tycks ofta oförmögen att kolonisera nya, till synes lämpliga lokaler endast några kilometer därifrån.

I feromoninventeringar av vedlevande äkta malfjärilar (Tineidae), vilka innefattar både vanliga och rödlistade arter, visades samma mönster för den rödlistade hålträdschampnen *Triaxomasia caprimulgella*, som i huvudsak återfanns i exklusiva värdekärnor med kontinuitetsskog. Den



I feromonfällan (se bild på upphängd fälla ovan) har flera bredbandade ekbarkbockar *Plagionotus detritus* fångats. Foto: Mikael Molander.



Genom feromonfällor har man kunnat kartlägga mulmknäppare *Elater ferrugineus* - en art som annars sällan kan beskådas. Foto: Nils Ryrholm.



ovanliga ekglasvingen *Synanthedon vespiformis* anses traditionellt knuten till grova ekar. Feromonfällor har kartlagt artens sparsamma och fragmenterade populationer i sydöstra Götaland, men till skillnad från några av de andra arterna ovan kunde inte mängden grov ek i landskapet förutsäga dess förekomst, så andra, hittills okända, faktorer har också betydelse.

Raggbock *Tragosoma depsarium* lever i gamla, grova och solexponerade tallågor. Feromonstudier i östra Småland och Östergötland har bekräftat misstankar om att raggbocken tycks vara nästan helt borta, eller endast har borttynande populationer, i merparten av dessa landskap, med undantag för Hornsö ekopark där den tycks gynnas av riktade åtgärder de senaste 15 åren.

Många långhorningar är helt beroende av färsk, nyligen död ved. Bredbandad ekbarkbock *Plagionotus detritus* är en starkt hotad art som kräver grov ekved, och som har försvunnit från alla lokaler i Sverige utom Stockholmstrakten, framför allt Nationalstadsparken på Djurgården. Artens sexual-aggregationsferomon har identifierats för att kunna följa populationsutvecklingen på lokaler där den numera återintroduceras efter uppfödning på Nordens Ark. Andra långhorningar klarar sig med klenare ekved, som dock ofta är en bristvara i modernt skogsbruk där hyggesrester används som energiråvara. Situationen för dessa arter är högst varierande, enligt feromonbaserade inventeringar.

Rödhjon *Pyrrhidium sanguineum* är en rödlistad art som visat sig vara betydligt vanligare än man kunde förmoda baserat på tidigare observationer och förekommer



Studier av läderbagge *Osmoderma eremita* (tv) har visat att den har en väldigt begränsad spridningsförmåga medan rödhjon *Pyrrhidium sanguineum* (th, med individmärkning på halsskölden), som ständigt är beroende av färsk ved, regelbundet förflyttar sig kilometervis. Foto: Kajsa Mellbrand och Mikael Molander.



nästan överallt i sydöstra Götaland. Mörk vedspegelbock *Phymatodes pusillus*, som har likartade krav på klen substrat, har däremot visat sig förekomma endast kring tidigare kända förekomster i Hornsö ekopark med närområde, där det finns ständigt höga förekomster av färsk, klen ekved.

### Övervakning med feromonfällor

Den höga fångsteffektiviteten hos feromonfällor överträffar ofta alla andra metoder, även för arter som kan inventeras med hjälp av visuella observationer, som bastardsvärmare. Feromonfällor är ständigt aktiva och har i jämförelser visat sig överlägset bättre för att detektera närvaron av arter som lätt förbises vid traditionella inventeringar, vilka ofta genomförs med ett fåtal besök per lokal. Feromonfällor har också visat sig användbara för att studera hur olika arter förflyttar sig i landskapet med fångst-återfångstmetoder. Studier av

läderbagge har visat att den har en väldigt begränsad spridningsförmåga medan rödhjon som ständigt är beroende av färsk ved regelbundet förflyttar sig kilometervis. Hanar av mulmknäppare, taggbock och raggbock förflyttar sig också kilometervis, men honorna av dessa arter, som inte fångas i feromonfällor, är möjligtvis mycket mindre spridningsbenägna eftersom populationerna som helhet tycks vara tämligen stationära. Genom återfångster av märkta individer är det även möjligt att matematiskt uppskatta och jämföra de faktiska populationsstorlekarna i olika habitat, vilket också har gjorts i samband med spridningsstudierna ovan.

Även om antalet naturvårdsarter som kan övervakas med feromonfällor fortfarande är begränsat utgör dessa arter emellertid en värdeämätare för tillgången på specifika habitatresurser och kan fungera som indikatorer för ett större antal andra arter i sina livsmiljöer. Bland annat har läderbagge och mulmknäppare visat sig vara goda indikatorer för lokaler med hålträdskontinuitet och högt antal rödlistade hålträdsinsekter, medan bastardsvärmarnas förekomst är en tydlig indikation på olika öppna markers miljö kvalitet.

En grundläggande del av arbetet med att bevara hotade arter är att övervaka hur deras antal och utbredning förändras med tiden. Systematiska studier med feromonfällfångster har visat sig kunna överträffa flera decenniers historiska observationer på en enda fåltsäsong. Om sådana undersökningar upprepades med viss regelbundenhet skulle man med begränsade insatser få helt oöverträffade kunskaper om storskaliga förändringar hos de arter som övervakas. ■

## Att identifiera insektsferomoner

Insektsferomoner avges ibland i mycket små mängder, och det kan då vara en utmaning att hitta rätt ämnen. För sällsynta insekter kan det vara särskilt svårt att hitta tillräckligt många individer, som dessutom ofta måste förbli oparade för att de ska producera feromon. För vedlevande insekter kläcker man ofta fram djuren direkt från insamlade vedprover, och det krävs ibland en hel del arbete med att söka efter rätt substrat där arterna finns, och i vissa fall motorsågar för att hantera dem. Genom att placera framkläckta insekter i glaskärl och cirkulera luften med pumpar kan dofterna fångas på särskilda luftfilter och därefter analyseras. Ibland kan också hela individer, eller särskilda feromonkörtlar, extraheras direkt i lösningsmedel. För att hitta de ämnen som utgör feromonet görs jämförelser mellan hanar och honor för att välja ut substanser som är unika för det ena könet, eller så kan man använda insekternas egna högt specialiserade antenner (deras doftsinnesorgan) som detektorer för feromonsubstanser. Därefter kan kemister vanligen identifiera substanserna och framställa syntetiska versioner. Fällfångster med syntetiska doftämnen demonstrerar substansernas attraktionskraft och bekräftar att de verkligen utgör artens feromon.