

Parasiternas fascinerande värld

– exempel från åländska ängsmarker

Ordet parasit har en onödigt negativ klang. I själv verket är parasiter oerhört viktiga som upprätthållare av balansen i naturen. Det visar exemplet med den åländska ängsnätfjärilen, en av världens mest studerade fjärilsarter.



TEXT & FOTO
SASKYA VAN NOUHUYS

Parasitstekeln *Hyposoter horticola*
undersöker ängsnätfjärilens äggsamling.



En fullvuxen ängsnätfjärilshona solbadar.

Parasitsteklar är insekter som lever på att parasitera på andra insekter och spindlar. De lägger sina ägg i eller på andra insekter och när ett ägg kläcks som en larv lever den vidare genom att successivt konsumera sin värd, vilket slutligen leder till värdorganismens död. När parasitstekeln är fullt utvecklad lämnar den sin värd. Det här verkar vara ett dystert sätt att leva.

Charles Darwin kommenterade saken i ett brev (1860) till en kollega ”Jag kan inte övertyga mig själv att tro att en allsmäktig och välgörande Gud avsiktligt skulle ha skapat dessa (parasitsteklar) med den uttryckliga avsikten att de skulle föda sig genom att leva inne i en levande fjärilslarv...” (fri övers.). Hursomhelst är parasitsteklarna mycket vanligt förekommande och de finns i praktiken hos nästan alla insektsarter. De är också mycket olikartade, av de flera miljoner insektsarter som finns på jorden är ungefär 20 procent parasitsteklar.

Parasitsteklar dödar sina värdar, vilket är ett effektivt sätt att begränsa populationsstorleken hos värderna. Om parasitsteklarna inte fanns skulle insektspopulationerna huvudsakligen begränsas av tillgången på föda. Strukturen på naturens djur- och växtsamhällen är således starkt beroende av den dödlighet som parasitsteklarna orsakar.

Utan parasitsteklarna skulle människans djuruppfödning och växtodling vara utsatt för en mycket hårdare konkurrens.

Med tiden har den delikata balansen mellan parasitstekeln och dess värd lett till ett komplext och intimt förhållande, där stekeln har utvecklats till att utnyttja värderna och värderna till att försöka undvika stekeln. Ett bra exempel på ett sådant förhållande är det som råder mellan ängsnätfjärilen (*Melitaea cinxia*) och dess parasitsteklar.

Vanlig på Åland, försvunnen i Europa

Ängsnätfjärilen är relativt vanligt förekommande på Åland och lever i öppna, torra ängsmiljöer. På grund av förändringar i jordbrukets markanvändning har den försvunnit från större delen av Europa men lever fortfarande relativt väl på Åland tack vare det småskaliga jordbruket, de naturligt förekommande öppna ängsmiljöerna och den karga naturmiljön längs med stränderna. Det finns 300–500 små populationer av ängsnätfjäril på Åland och varje population upptar i medeltal en halv hektar, som mest upp till fem hektar. Antalet individer i en population varierar mellan de olika lokalerna och från år till år. Exempelvis våren 2011 uppskattades antalet fjärilslarver till 20 000 stycken. I medeltal



Hyperparasitstekeln *Mesochorus stigmaticus* söker efter *Hyposoter horticola*-larven inne i ängsnätfjärilens larv.

dör över hälften av larverna genom parasitsteklarnas inverkan. Dödligheten uppvisar dock stora variationer från år till år och mellan de olika lokalerna under ett och samma år.

Av nödvändighet är parasitsteklarnas liv organiserat runt fjärilens liv. Ängsnätfjärilen tillbringar endast två veckor av sitt liv som vuxen fjäril, vilket också är den enda perioden som den inte är utsatt för parasitsteklar. Fjärilshonorna lägger några samlingar om ungefär 100 ägg i varje värdväxt. På Åland är dessa värdväxter axveronika (*Veronica spicata*) som förekommer på öppna steniga ytor på västra och norra Åland, och svartkämpar (*Plantago lanceolata*) som är vanligt förekommande på öppna och av människan påverkade marker i hela landskapet. Båda dessa växter producerar en kemikalie, men som samtidigt attraherar ängsnätfjärilen.

Larverna som kläcks ur äggen lever på växterna inne i en silkesväv som de bygger gemensamt. I augusti förstärker larverna väven och gör den helt tät, äter upp sig ordentligt och slutar därefter att äta för att övervintra i dvala inne i sitt näste. När snön smält och växterna på nytt börjar växa i april återupptar larverna ätandet och växer snabbt till sin fulla längd om cirka 2,5

centimeter. När larven är fullväxt letar den sig iväg på egen hand i undervegetationen för att bilda en puppa. Larven bygger ett tunt silkesnät, i vilken den hänger under två veckor tills den i början av juni blir en fullvuxen fjäril.

Parasiteras av fem stekelarter

Vilka är då dessa parasitsteklar? På Åland finns det fem olika arter som direkt eller indirekt lever på ängsnätfjärilen. Parasitsteklarna letar upp ängsnätfjärilen och angriper den vid ett flertal tillfällen under dess livscykel. Parasitsteklarna är, trots sin frekventa förekomst, relativt oansenliga och således också rätt osynliga för oss människor. Detta har inneburit att de inte givits några vardagsnamn, utan vi använder enbart deras latinska namn.

Först på plats är *Hyposoter horticola*. När en fjärilslarv håller på att kläckas ur sitt ägg lägger en *H. horticola* ägg i den genom äggskalet. Parasitstekelens ägg kläcks inne i fjärilslarven efter några dagar, där den sedan lever vidare, väldigt liten, under hela sommaren, hösten, vintern och den tidiga våren. Under den här perioden lever den på larvens hemolymfa, som är insekternas motsvarighet till blod. När ängsnätfjärilens larv blir större och ska övergå i sitt puppstadium vaknar stekellarven till

liv och äter upp hela värdlarven på några få dagar. Stekellarven bildar en puppa inne i den uppätta fjärilslarvens skinn och blir en vuxen parasitstekel i lagom tid för att kunna paratisera på nästa generation av fjärilsägg.

Parasiter i larver och puppor

Följande parasitstekel heter *Cotesia melitaeorum* och förekommer i färre än 10 procent av fjärilspopulationerna. En *C. melitaeorum* lägger mellan ett och 40 ägg i ängsnätfjärilens larv. Den producerar flera generationer för varje generation hos värden och har en varierande inverkan på värdlarven. Även om den är relativt sällsynt och saknar kapacitet att flyga till andra värdpopulationer kan den ibland ta livet av större delen av larverna på en äng. Båda parasitsteklar som hittills nämnts kan också förekomma samtidigt i en fjärilslarv och kommer då att kämpa med varandra om platsen inne i värdlarven.

I de fall ängsnätfjärilen lyckas nå sitt puppstadium utan att ha blivit paratiserad av de ovan nämnda steklarna finns det en tredje liten stekel som kommer in i bilden. *Pteromalus apum* lägger 10–30 ägg i fjärilens puppa. Det är inte ovanligt att flera *P. apum* lägger sina ägg i samma puppa, vilket kan leda till att upp till 100 ägg av

► *P. apum* utvecklas i samma puppa. Mellan 10 och 50 procent av pupporna dödas av den här parasitstekeln.

Parasiternas parasiter

Nu frågar man sig hur ängsnätfjärilen överhuvudtaget klarar av att överleva som art när tre olika parasitsteklar livnär sig på denna fjäril? En viktig orsak är att parasitsteklarnas populationsstorlek hålls i schack av hyperparasitsteklar, alltså parasitsteklar som parasiterar på andra parasitsteklar.

Hyperparasitstekeln *Mesochorus stigmaticus* letar upp ängsnätfjärilslarver som har blivit parasiterade av *Hyposoter horticola*. Den landar på en fjärilslarv och sticker in sin gadd i värden och fiskar runt för att eventuellt hitta en *H. horticola*-larv på insidan som den sedan punkterar och lägger ett ägg i. Om sökningen är resultatlös flyttar den till en annan ängsnätfjärilslarv. *M. stigmaticus*-larven växer upp inne i *H. horticola*-larven, båda inne i ängsnätfjärilslarven.

På samma sätt parasiterar hyperparasitstekeln *Gelis agilis*, och några andra *Gelis*-arter, på *Cotesia melitaeorum*. *G. agilis* saknar vingar och liknar mest en myra. Hos arten är endast honor kända. Stekeln går runt i gräset och letar efter *C. melitaeorum*s

små silkeskokonger. När den hittar en kokong äter den upp den eller lägger ett ägg i den, lite beroende på vilket tillstånd den själv befinner sig i. I båda fallen kommer den att sticka ett hål kokongen. Om den har för avsikt att äta kommer den först att röra om inne i kokongen med sin gadd tills puppan på insidan blir ett flytande ämne som den kan suga i sig. Om den beslutar sig för att lägga ett ägg så kommer den kläckta larven att befinna sig på puppan och leva på dess hemolymfa.

Gelis agilis är en ganska effektiv beskyddare av ängsnätfjärilen. Om *Cotesia melitaeorum*-populationen växer sig för stor

kommer *G. agilis* att reagera på den goda födotillgången genom att äta upp eller parasitera på nästan varje *C. melitaeorum*-kokong.

För att summera: fjärilarna äter växterna, parasitsteklarna äter fjärilens larver och puppor och hyperparasitsteklarna äter upp parasitsteklarna. Och så fortsätter det. Sen finns ju förstås, på följande plan, mikroorganismer som, i sin tur, kan styra förekomsten av alla dessa populationer av växter och insekter

Översättning från engelska: Sten Eriksson

Metapopulationsforskning

Artikelförfattaren **Saskya van Nouhuys** är fil.dr. och forskare vid Helsingfors universitet och Cornell University, Ithaca, N.Y. Hon fungerar som projektledare inom MRG, verksam på Åland varje sommar sedan 1997.

Forskningsgruppen inom metapopulationsbiologi (MRG) vid Helsingfors universitet grundades år 1992 och undersöker arter som lever i splittrade livsmiljöer. Gruppens största styrka ligger i möjligheten att kombinera ekologiska, molekylära, matematiska och teoretiska aspekter i samma projekt.

MRG är en enhetlig internationell forskningsgrupp som består av mer än 30 forskare, doktorander och biträdande personal från ett dussin olika länder. MRG har utsetts till spetsforskningsenhet av Finlands Akademi 2000–2005 och 2006–2011. Mer information: www.helsinki.fi/science/metapop/