

Bin och pollinering – positiva naturmöten som skapar engagemang

Att uppleva naturen är en central del av utomhuspedagogiken. Genom att undersöka en plats i naturen med olika sinnen och låta upplevelserna bli en del av nya kunskaper skapar naturmöten en bättre förståelse för vår omvärld samt en vilja att bevara naturen. Detta gäller inte minst aktiviteter där nyfikenheten kan blomstra. Undersökningar av pollinatörer och blommor erbjuder fantastiska möjligheter till positiva naturmöten för barn som dessutom lätt kan kopplas till gällande läroplan. Att närmare bekanta sig med vilda bin och deras evolution, ekologi och livscykel skapar fascination och engagemang.

Blommor och bin

Få ljud är så roligande som surret av insekter som besöker ett blommande fruktträd. När vårsolen lyser stark och träden står i blom kan mängden insekter som flyger från en blomma till en annan ge sken av ett samhälle i ständig rörelse, likt människor som besöker en marknad dignande av frukt och grönsaker vid skördetid. Fast innan man kan skörda frukterna måste förstas varje individuell blomma pollineras så att fröämnet befruktas och frukten som omsluter fröna i sin tur utvecklas, vare sig det gäller syrliga

äpplen, söta plommon eller blåbär sprängfyllda av vitaminer. Pollen från en blomma måste landa på märket i en annan blomma.

Ursprungligen förlitade sig landväxterna, vilka utvecklades från vattenlevande grönalger för omkring 470 miljoner år sedan, på naturens fysiska krafter och vatten för att sprida sina könsceller. Även dagens mossor, lummerväxter och ormbunksväxter tar hjälp av vatten för sin fortplantning, medan nakenfröiga växter (Gymnospermer; uppstod för över 300 miljoner år sedan) som barrträd (däribland granar och tallar) förlitar sig på vindens förmåga att virvla i väg miljoner och åter miljoner pollenkorn mot fjärran honkotte. Chansen att ett pollenkorn ska hitta till rätt adress är förstas försvinnande liten, och således måste gran och tall massproducera pollen för att öka utsikterna att nå unga honkottar. Pollen är dock resurskrävande, och därmed "dyra" att producera. Varför inte be om hjälp av andra, mot en rimlig ersättning förstas?

Blomväxterna (Angiospermer), den grupp som uppstod förhållandevis sent under växternas evolution (uppskattningsvis 145 miljoner år sedan), utvecklade ett partnerskap med insekter för att lösa fortplantningen:

pollinering. Pollinatörerna tar med sig blommornas pollenkorn till nya blommor allteftersom de födosöker. Pollen i sig är rikt på kväveföreningar och aminosyror, vilka är livsviktiga byggstenar i de proteiner som insekter och deras avkommor behöver. Vissa pollinatörer samlar därför gärna pollen som mat. Dessutom bjuds pollinerande insekter på energirik sockerlösning i form av nektar, vilket är ett perfekt bränsletillskott för en flygande varelse – som bekant är det är dyrt att flyga! Både blomväxter och pollinatörer har gynnats av partnerskapet. Båda grupperna är otroligt artrika, vilket vittnar om ett framgångsrikt samspel. Vidare är mångfalden av lösningar för att förfinna detta samarbete en magnifik historia av samevolution. Det mest kända och bäst studerade exemplet på pollinatörer bland myriaden av insekter i livets träd är troligtvis bin.

Bin bidrar

En färsk rapport från Artdatabanken visar en oanad mångfald av blombesökande insekter i Sverige, inklusive fjärilar, flugor, skalbaggar och getingar (1). Honungsbiet (*Apis mellifera*; även kallat tamb) är emellertid den insekt som förmodligen de flesta människor tänker på när man pratar om pollinering och visst är honungsbiet en ytterst viktig pollinerare i människans tjänst. Den ekosystemtjänst som honungsbiet bidrar med genom pollinering av blommande grödor bidrar synnerligen starkt till odlingarna i Sverige och naturligtvis även globalt. Men honungsbiet är på inga vis ensam; bara i Sverige finns nästan 300 arter av andra, vilda bin (2). De allra flesta av dessa arter är ensamlevande, så kallade solitärbin, även om flera

Surrande pollinatörer i olika skepnader: honungsbi, rödmurarbi, humla, och geting. Alla är steklar (Hymenoptera), tre av dem är bin, två är vildbin, ett är solitärbi och ett är tamb – kan du säga vilka? (Foto på honungsbi av John Severns., Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1438935>)



humlearter (ja, humlor är bin) lever i samhällen. De ekosystemtjänster som alla dessa vildbin bidrar med är långt mer mångfacetterad och betydelsefull än just honungsbiets insats – det beräknas att ungefär en tredjedel av allt vi äter är helt beroende av bin (3)! Många arter av vildbin har favoritblommor som honungsbin sällan eller aldrig besöker, eller ens kan pollinera eftersom blommans utseende är anpassat till de vilda binas kroppsform och beteende. Återigen är mångfalden av blomväxter beroende av en mångfald av pollinatörer, och vice versa.

Bin är vegetarianer

Precis som vilken annan evolutionär grupp som helst (fåglar, människoapor, skalbaggar...) har bin ett antal gemensamma egenskaper som förenar dem och skiljer dem från varelserna de utvecklades från. Bin ingår i insektsordningen Hymenoptera (steklar i ett brett perspektiv) där även myror, getingar och parasitsteklar ingår. Den smala "getingmidjan" är ett typiskt karaktärsdrag hos dessa grupper. Fast medan myror, getingar och parasitsteklar till stor del är rovdjur är bin specialister på vegetarisk mat. De första bina utvecklades nämligen ur getingar, vilka föder upp sina larver

på proteinrika bytesdjur som de fångar och förlamar med giftet från sin gadd. Några getingar drog över tid allt större nytta av blommornas nektar och det protein som ju fanns tillgängligt i blomväxternas pollenkorn (något även växterna drog nytta av): getingar specialiserade på blommornas vegetariska smörgåsbord utvecklades till bin för ca 130 miljoner år sedan.

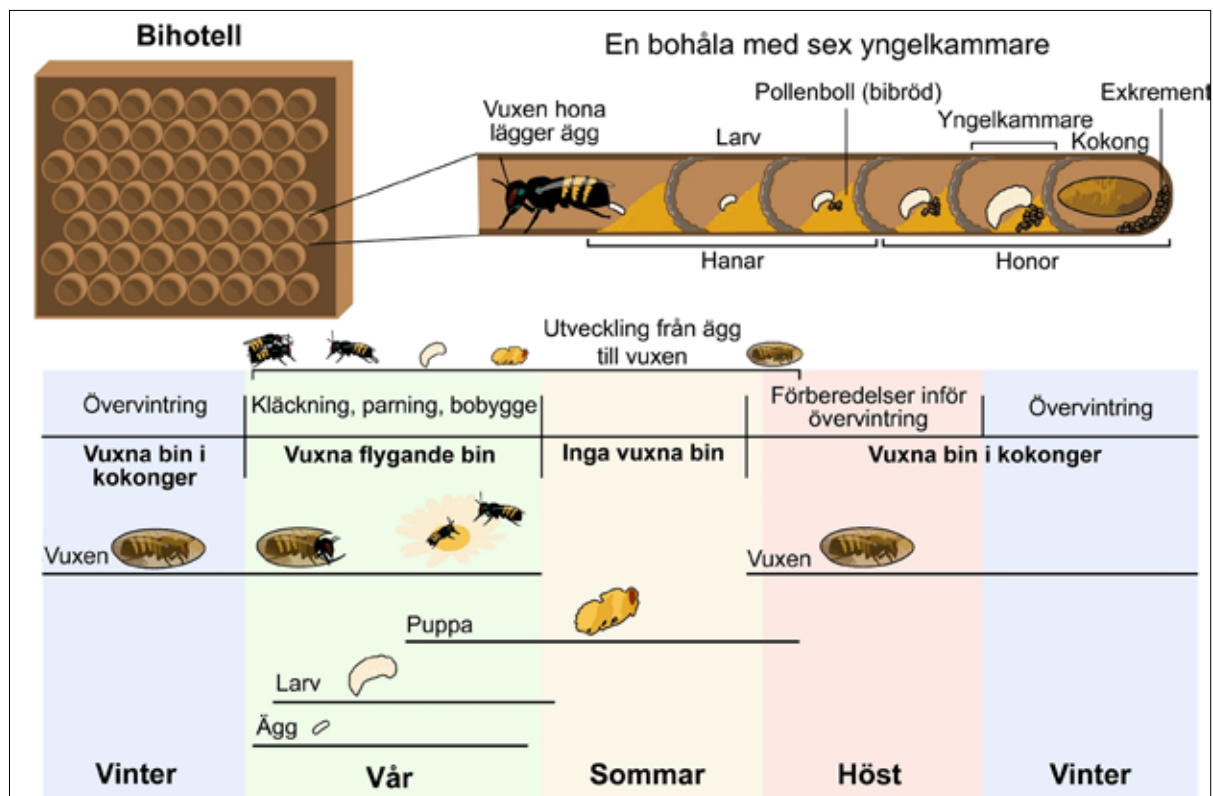
Bin har genom årmiljonerna förfinat konsten att samla pollen och nektar. Dagens bin är exempelvis mycket hårigare än getingar, vilket är en anpassning för att mer effektivt kunna samla in pollen. Forskare har till och med upptäckt att bin har en elektrisk laddning som skiljer sig från pollenkornens laddning, vilket skapar ett slags sugkraft som binder pollenkornen till kroppen! Eftersom bin föder upp sin avkomma på pollen och nektar krävs ett digert insamlingsarbete med flitiga besök hos blommor i närheten av boet. Låt oss exemplifiera livscykeln hos de vilda bina genom att titta närmare på hur ett år ter sig för rödmurarbiet (4).

Sommaren är kort

Rödmurarbiet (*Osmia bicornis*) är ett solitärbi. Till skillnad från honungsbiet, hos vilket ett samhälle bestående av en drottning och

tusentals arbetare samarbetar för att samla mat, föda upp sina larver och överleva vintern på skafferiets resurser, lever rödmurarbiet ett ensamt liv. Inga fullt utvecklade, flygande vuxna individer övervintrar. I stället startar årets aktiviteter under tidig vår när nykläckta vuxna individer tittar fram från de håligheter där de har utvecklats sedan deras moder lämnade individuella ägg ihop med en "pollenboll" (även kallat bibröd). Bin genomgår så kallad "fullständig förvandling", vilket innebär att de utvecklas från ägg, via larv och puppa, till en vuxen individ. De är vuxna hanar som först dyker upp utanför bohålorna, och när honorna väl kläcks, kanske en vecka senare, bråkar hanarna om att få para sig med honorna. Efter befruktningen är det varje honas uppgift att helt på egen hand skapa så bra förutsättningar som möjligt för nästa generation.

Honorna behöver tillgång till håligheter som kan fungera som säker plats där nästa generation kan få utvecklas ostört. Olika arter av solitärbin föredrar bohålor av olika material, inklusive sandbankar och tomma snäckskal. För rödmurarbiets del kan håligheterna exempelvis vara gamla gnaghål från skalbaggar som ätit sig fram genom veden på gamla



Rödmurarbiets livscykel och levnadsstadier under ett år. Figur från Filipiak m.fl. 2021 (4), modifierad enligt <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

döda träd. Fast vi människor kan förstås hjälpa till genom att sätta upp bihotell av exempelvis ihåliga vassrör eller vedklabbar med ett antal borrhål. Precis som för fåglar är lämpliga boplatser nämligen en bristvara för solitärbin.

Bohålan får gärna vara flera centimeter djup. Borrhål i bihotell bör vara minst 6 cm djupa, då kan honan nämligen skapa flera ”yngelceller” som var och en förses med en pollenboll och ett ägg. En bohåla kan på så sätt innehålla exempelvis sex celler. Honan avgränsar cellerna genom att de försluts med en murad vägg bestående av lera och klibbig saliv. Rödmurarbiet gör alltså onekligen skäl för sitt namn när det steg för steg hämtar murbruk och försluter varje barnkammare innan arbetet fortsätter med nästa yngelcell.

Men hur mycket pollen och nektar laddar honan varje barnkammare med? Grundförutsättningen är förstås att det ska finnas tillräckligt mycket mat för att larven som kläcks ur ägget ska kunna äta sig större och större (den genomgår flera larvstadier), omvandlas till puppa och därefter till vuxen individ som omsluten av en kokong går i ett slags dvala för att vänta ut vintern till nästa säsong. När vårsolen på nytt värmer naturen efter en lång, kall vinter vaknar nästa generation rödmurarbi till liv, gnager hål i kokongen och murbruk, och möter ljuset utanför bohålan för första gången i sitt liv. Cirkeln är sluten.

Annorlunda könsbestämning
En spännande egenskap hos bin är

det annorlunda genetiska systemet som bestämmer vilket kön avkomman får. Hos rödmurarbiet kan nämligen honan bestämma om ägget hon lägger kommer att utvecklas till hona eller hane genom att antingen låta befrukta ägget med hjälp av de spermier hon lagrat sedan hon parade sig eller lägga ett obefruktat ägg; befruktade ägg utvecklas till honor, medan obefruktade ägg utvecklas till hanar. (Jämför med honungsbiets samhällen, där drottningen övervägande lägger befruktade ägg som utvecklas till arbetande honor, medan drönare – hanar från obefruktade ägg – dyker upp först senare under säsongen för att säkerställa fortplantningen.) Ägg som ska utvecklas till honor, som är mer resurskrävande och därför kräver lite större mängd mat, läggs längst in i bohålan. Obefruktade ägg läggs närmast bohålans öppning och därför är det just hanar som syns först under våren.

Hot mot vildbin och hur man kan hjälpa

Tyvärr finns det många hot mot våra vilda bin. I Sverige är ungefär en tredjedel av alla arter på väg att försvinna (3). Det finns många orsaker till att bina dör, och som så ofta skapar även kombinationen av olika faktorer en mycket allvarlig situation. Matbrist, bekämpningsmedel (t.ex. neonicotinoider), miljögifter (t.ex. PFAS) och sjukdomar är några uppenbara hot (5).

Men det finns ljuspunkter och alla kan göra insatser som hjälper till. Att bygga bihotell är en sådan enkel

insats som inte bara gynnar vildbina direkt, utan även ger möjlighet för nyfikna barn att lära sig mer om naturen och hur den fungerar. (Se Naturrutan i detta nummer för några exempel på enkla bihotell). Det är lätt att skapa bohålor som exempelvis rödmurarbiet kan använda. Borra ett antal hål i lämplig träbit och sätt upp på en varm plats i söderläge, gärna med lite regnskydd. Hålens diameter bör vara mellan 3–13 mm, men ”mellanregistret” 4–8 mm brukar ge flest hotellgäster. Murarbin behöver förstås tillgång till blommande växter, men även vatten och lera. Det kan också vara bra att sätta ett stormskigt nät framför bohålen för att hindra talgoxar och hackspettar från att utnyttja bihotellet som ”take away” restaurang. När bihotellet väl är i gång öppnar sig en ny värld.

Bihotellet öppnar dörren till ett ekosystem

Att följa rödmurarbiets levnad är fascinerande, nästan lite som att ha ett husdjur. Vad gör bina? Varför vänder de på sig och går in baklänges i bohålan? Vilka blommor besöker de? Rödmurarbina kan studeras på nära håll under den tid på våren då de är som mest aktiva. Solitärbin är dessutom högst obenägna till att stickas – när man lever ensam är det inte så klokt att offra sig själv på det sätt som arbetande honungsbin gör – och honornas gadd är förhållandevis klen utvecklad. Man kan alltså komma vildbina riktigt nära. Man upptäcker snabbt att bihotellet och rödmurarbina drar till sig intresse

Bihotellets bin och matförråd blir en tillgång för andra insekter, bland annat olika kleptoparasiter som stjälar de resurser som solitärbina har samlat. Här ser vi en svävfluga, en guldstekel samt en brokparasitstekel som sticker in sitt långa äggläggningsrör genom murbruket för att nå yngelcellerna och rödmurarbiets larver.





Klara, färdiga, borra!

även från annat håll. Med lite tur flyttar andra vildbin in, exempelvis det mindre väggbiet (*Heriades truncorum*) som föredrar mindre hål (3–4 mm) vilka muras igen med hjälp av kåda. Även solitära getingar kan nyttja bohålorna. På så sätt lever både växtätare och rovdjur sida vid sida. Vildbina och inte minst den mat de har samlat in är också en resurstillgång för andra varelser, bland annat så kallade kleptoparasiter (de parasiterar genom att stjäla): svävflugor (t.ex. sorgflugan *Anthrax anthrax*) surrar framför bihotellet och vid bohålen placerar de sina ägg, ur vilka larver kläcks och äter upp rödburarbiets larv och dess matförråd; guldsteklar (*Chrysididae*) smyger in i bohålor och lägger sina ägg vid det dukade bordet; och olika brokparasitsteklar (*Ichneumonidae*) använder sina långa ägglägningsrör för att sticka hål i murbruket och lägga sina ägg. Allt som allt visar bihotellet och dess gäster vägen till ett större sammanhang där samspelet mellan olika arter och deras krav på näring bildar ett slags ekosystem i miniatyr.

Naturmötet och läroplanen

Att bygga bihotell och följa dess utveckling lägger grunden till positiva naturmöten och en vilja att lära sig mer. Jag har själv byggt hundratals bihotell av olika slag tillsammans med barn i olika grupper och åldrar. Genomgripande är att de praktiska inslagen i arbetet – mäta, såga, borra,

måla – ger barnen ett kontinuerligt driv där det färdiga, egentillverkade bihotellet skapar tillfredsställelse och en stark känsla av att lyckas. De gör en insats. För att barnen ska lyckas behöver man som pedagog vara väl förberedd med det material och de verktyg som behövs, särskilt om man har en stor grupp.

Aktiviteter med bihotell kan lätt kopplas till gällande läroplan och ämnen som exempelvis biologi (7). Ett viktigt syfte med biologiundervisningen är att ”eleverna utvecklar nyfikenhet på och intresse för att veta mer om sig själva och omvärlden”. Här kan positiva naturmöten verkligen göra skillnad. Genom att följa bihotellets utveckling kan eleverna också utveckla olika kunskaper och förmågor, exempelvis förmågan att genomföra systematiska undersökningar i biologi. Vad händer om vi placerar ut bihotell på platser med bra respektive dålig tillgång på blommande växter? Spelar tillgången på solsken någon roll? Kan man ha många bohål i en träbit eller är det bättre att fördela mängden borrade hål mellan flera träbitar? Likaledes kan man utgå från bihotellets ekosystem när man förklarar de centrala innehåll i biologi som avser årstidsväxlingar, näringskedjor, djurs livscyklar, biologisk mångfald, ekosystemtjänster och hållbar utveckling. Vad har fotosyntesen att göra med binas mat? Vad händer om växterna som bina samlar sin mat från är besprutade?

Slutligen, låt positiva naturmöten och aktiviteter som engagerar barnen bli en del av ett lärande för hållbar utveckling. Även barnen kan göra skillnad genom små insatser för biologisk mångfald, och inombords kan ett frö gro för framtida engagemang för naturen, handlingskraft och en vilja att bevara den.

Tips på vidare inspiration

Biforskaren Dave Goulson har skrivit flera populärvetenskapliga och ytterst läsvärda böcker om bin och pollinerande insekter, exempelvis *Galen i humlor* och *Galen i insekter*. Thor Hansons bok *Binas hemliga liv* är en utmärkt skildring av bins utveckling och ekologi. Denna text baseras delvis på dessa böcker.

Jag har skrivit en pedagogisk planering för aktiviteter med bihotell som engagerar skolbarn. Planeringen med bygginstruktioner för bihotell finns tillgänglig via Upplandsstiftelsens hemsida (6). Jag skildrar också bihotell och andra intressanta händelser i naturen på sociala medier genom kontot Naturpedagogen (facebook.com/naturpedagogen) samt instagram. (instagram.com/naturpedagogen). Sist, men inte minst, Artdatabankens sida artfakta.se är en guldgruva för alla som är intresserade av arterna som förgyller Sveriges natur. Där finns naturligtvis gott om information och bilder på Sveriges alla vildbin (<https://artfakta.se/artbestamning/taxon/apiformes-2002991>).

TEXT OCH FOTO: JOHAN LINDELL
UPPLANDSSTIFTELSEN
JOHAN.LINDELL@UPPLANDSSTIFTELSEN.SE

Källor

- (1) <https://www.artdatabanken.se/publikationer/blombesokande-insekter/>
- (2) <https://www.artdatabanken.se/arter-och-natur/Dagens-natur/nyckel-till-slakten-av-svenska-bin/>
- (3) <https://www.naturskyddsforeningen.se/kampanj/radda-bina/>
- (4) Filipiak, M., Woyciechowski, M. & Czarnoleski, M. (2021) Stoichiometric niche, nutrient partitioning and resource allocation in a solitary bee are sex-specific and phosphorous is allocated mainly to the cocoon. *Scientific Reports* 11, 652. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-79647-7>
- (5) <https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/varfor-dor-bina/>
- (6) https://www.upplandsstiftelsen.se/UserFiles/Naturskolan/BIHOTELL_Pedagogisk_planering.pdf
- (7) <https://www.skolverket.se/publikationsserier/styrdokument/2022/laroplan-for-grundskolan-forskoleklassen-och-fritidshemmet---lgr22>