

● Honungsbin

Ett kapitel om biets utveckling och anatomi

När man pratar om bin, pollinering och honung är det vanligtvis honungsbiet som avses, men faktum är att det finns väldigt många fler arter av humlor och solitärbin, även kallade vildbin. I Sverige har vi ungefär 290 arter av humlor och bin fördelade på cirka 250 arter av vilda bin samt ungefär 40 arter av humlor. Vilda bin kallas för solitärbin eftersom de lever ensamma och honorna bygger sina bon, där de sedermera lägger sina ägg, på egen hand. Man kan säga att sociala bin som honungsbin är generalister, eftersom de lever under hela blomningssäsongen och därmed söker sig till olika blommor vartefter sommaren framskrider. Solitärbin lever betydligt kortare tid och drar endast på de blommor som finns under den tiden och kan därför sägas vara specialister. Solitärbin flyger sällan särskilt långt och har man en gång lyckats få exempelvis murarbin att trivas i trädgården återkommer de år efter år.

Apis Mellifera

All biodling i Sverige bedrivs med det Europiska honungsbiet *Apis Mellifera* där det mörka biet, *Apis Mellifera Mellifera* (AMM), är det naturliga ursprungliga biet i hela Europa norr om alperna. Den version av AMM som finns i Sverige, kallas även för Nordiskt bi, tog sig hit när istiden släppte sitt grepp och har i vilt tillstånd överlevt ungefär upp till Dalälven. Övriga underarter av *Apis Mellifera* (*AM Ligustica* och *AM*

Carnica) har importerats av biodlare från sent 1800 tal och framåt. Det som kallas för Buckfast är ingen egen underart utan var från början en korsning mellan *AMM* och *AML*, vilken fick sitt namn eftersom den avlades fram på Buckfast klostret. Idag finns det i Sverige få, om ens några, vilda honungsbin annat än en och annan svärm som överlevt i någon lämplig bohåla.

Utveckling

Det finns mängder av bra böcker som beskriver detaljerat hur binas utveckling från en rostekel gått till, exempelvis (1). Här nöjer vi oss med att konstatera att någon gång för 130-150 miljoner år sedan utvecklades de första blommorna som behövde aktiv pollinering. De rosteklar som levde av insekter fick med sig pollen varvid två saker inträffade, dels hamnade några pollenkorn på en annan blomma av samma sort och pollinering skedde, dels upptäckte stekeln att pollen var fullgott substitut som mat för sina larver. Därifrån var steget kort för stekeln att övergå till att bara hämta mat från



Vi bin har varit randigt coola i 100 miljoner år!

blommorna, vilket gav en stor fördel eftersom det minskade risken för stekeln då bytena försvarade sig. Det stora språnget togs när stekeln utvecklade behåring, eftersom det var starten för den gemensamma utvecklingen av blommor och bin, vilket

sedermånga gjorde att bina blev en egen art (1).

Bina och blommornas gemensamma utveckling

Under årmiljonerna har bina utvecklat ett antal fysiska särdrag vilket gjort dem specialiserade till att befrukta blommorna varvid blommorna har utvecklats till att anpassa sig till binas behov, där honung och pollen ger bina all näring de behöver. I vissa fall har bin och blommor utvecklats gemensamt där binas päls är ett bra exempel på detta. När bina lockas till blomman för att suga nektar kommer pollenkorna att fastna i biets päls där bina använder sina pollenkammar för att samla upp pollenet och förvara den i sina pollenbyxor. Eftersom bina inte kan se ryggen kommer ett antal pollenkorn att föras över till nästa blomma och pollineringen är genomförd. Ett annat exempel är att



Figur 1. Blomma fotad i vanligt ljus till vänster och UV ljus till höger.
Bild från <https://vieterre.fr>

blommorna har fler färger än dem vi kan se – utöver de klara färgerna gult, blått, vitt och rött (som bina faktiskt inte kan se) har blommorna även ultraviolettera mönster som vi människor inte kan se. Bina, däremot, ser de ultraviolettera mönstren vilket hjälper bina att hitta rätt till nektarn, se figur 1. Ett tredje exempel är tomatblommorna vilka kräver humlor för sin pollinering eftersom blommorna endast släpper sitt pollen när en viss frekvens av humlornas surrande (1). Vi skulle enkelt kunna spendera hela boken på detta fascinerande ämne men eftersom det redan finns utmärkta böcker i ämnet (exempelvis 1) stannar vi här.

Biets anatomi

Figur 2 visar biets anatomi och vi går här igenom det som gör biet till en fulländad pollinator.

Vi börjar med **antennerna** och även om de flesta insekter har sådana ger det bina superkrafter i jakten på blommor och partners, sköter överföring av information mellan bin samt oundgängligt vid navigation eftersom de innehåller minst 7 olika sinnen som känner av: Doft, smak, hörsel, känsel, magnetism, elektrisk fältstyrka, temperatur, fuktighet, luftströmmar. När biet har hittat en blomma använder den antennerna för att exakt hitta till nektarkällan. Även om antennerna bara sitter några mm ifrån varandra räcker det med några fler doftmolekyler på ena sidan för att biet ska hitta rätt, vilket visades i ett test där forskarna korsade antennerna varvid biet gick åt fel håll.

Bina har även förmågan att känna av elektriska fält vilket

hjälpas dem att undvika blommor som redan fått besök, eftersom blommans elektrostatiska fält blir störst när ett föregående bi har besökt den varvid biet undviker att slösa tid på en blomma utan nektar.

Biet har 5 **ögon** där de stora fasettögonen ger supersyn då varje öga är uppbyggd av 6000 fasetter där varje fasett ger en separat bild av omgivningen, varvid hjärnan sätter ihop det till en bild. När något rör sig inom synfältet kommer således några av fasetterna registrera detta vilket förvränger bilden något och biet vet att någonting finns i närheten och kan fly. Som redan nämnts ser bina gult, blått, violett och ultraviolett, men inte rött. Dessutom ser bina polariserat ljus vilket troligen hjälper dem att orientera sig även när det är mulet. De övriga tre ögonen sitter på ovansidan av huvudet och utskiljer endast ljusstyrka och har troligen med binas orientering att göra.

Biets **mundelar** består av käkar och tunga vilka varierar kraftigt i utseende och storlek beroende på vilket sorts bi. Honungsbiet har platta käkar vilka är bra till att forma vax och tungan är rätt kort vilket gör att de besöker blommor med relativt små blommor. Tungan fungerar som en pump som snabbt för över nektarn från blomman till biet ner i **honungsmagen**.

Biet har tre par **ben** där fötterna dels har klor för att gripa tag, dels sugkoppar vilket gör att bina kan gå, och hålla sig fast, på de flesta underlag. När bina böjer frambenen bildas en rundel som passar perfekt till att rengöra antennerna - studerar man ett bi innan de lämnar blomman ser man dem

ofta rengöra antennerna innan de flyger vidare. På bakbenen finns pollenkamarna som samlar ihop pollenet och fäster dem i pollenkorgarna.

Biets **vingar** består av två delar som kan fästas i varandra med hakar. Många har hört vitsen att ”humlan borde inte kunna flyga men eftersom ingen talat om det för humlan flyger den i alla fall”. Missförståndet uppkom eftersom vi människor inte förstod hur avancerad biets flygförmåga är – biet skapar lyftkraft eftersom vingarna rör sig fram och tillbaks samtidigt som vingarna vrider sig blixtnabbt vilket skapar lyftkraft i båda riktningarna vilket tillsammans med de oerhört snabba vingslagen ger alla bin, även humlorna, utmärkta flygegenskaper.

På bakkroppen döljer sig ännu ett trick som bin delar med andra långlivade insekter, de sk **tarmkuddarna**.

De står i förbindelse med hemolymfan, biets motsvarighet till blod. Med hjälp av denna finess kan biet återanvända mineraler genom osmotiskt tryck där jonrik vätska rör sig från tarmen till hemolymfan vilket är en stor fördel under den långa vintern med begränsad tillgång till mineraler.

Lägger vi därtill ett antal körtlar för att utsöndra feromoner, till exempel Nasonovs feromon samt giftgadden har vi gått igenom det mesta av biets anatomi. Honungsbiets gadd skiljer sig från de flesta andra steklar eftersom den har en hulling vilket gör att gadden fastnar vid ett stick. Vid ett stick dras hela gadden med giftblåsan ut ur biet, varvid en muskel fortsätter pumpa gift vilket garanterar full dos av gift. Blir man fortsätter pumpa gift vilket garanterar full dos. Blir man

stucken drar man försiktigt ut gadden för att minimera mängden gift och dess effekt.

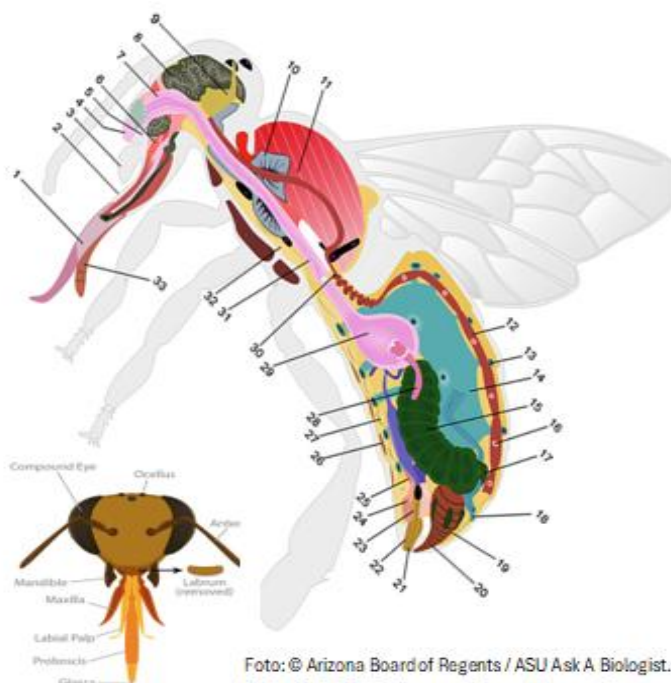
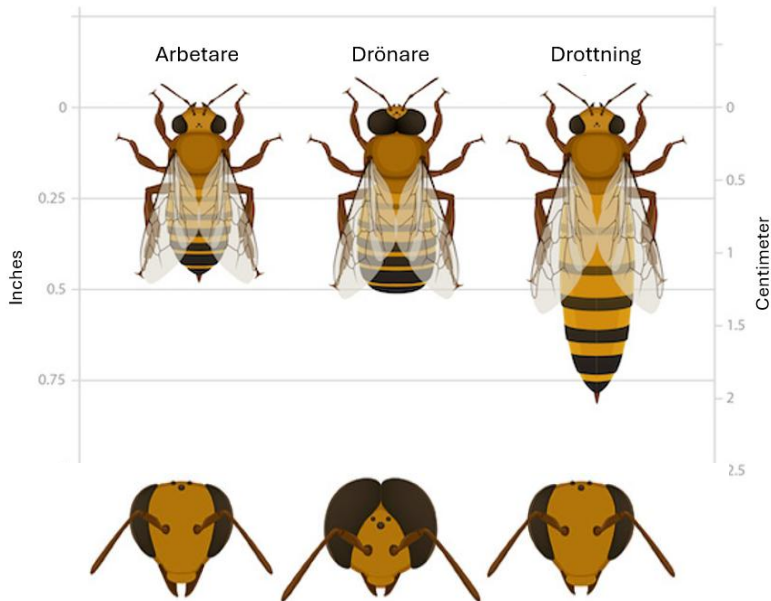


Foto: © Arizona Board of Regents / ASU Ask A Biologist.
<https://askabiologist.asu.edu/honey-bee-anatomy>

Figur 2. Biets anatomi.

1-6+33, Mundelar och tunga. 7, matstrupe. 8, Hypopharyngeal körtel (producerar yngelsaft). 9, Hjärna. 10, salivkörtel. 11, *Thorax* med flygmuskel. 12, Hjärta. 13, Trakéer (andningsapparat) 14, Luftsäck. 15, Magen. 16, Hjärtöppning. 17, Ileum (förbindelse mellan mage och tarm). 18, Malpighian tubules (för bort salter ur kroppen). 19, Tarmkuddar, 20, Ändtarmen. 21-25, Gadd med giftblåsa. 26, Vaxkörtlar. 27, nervtrådarna. 28, Proventriculus (förbindelse mellan honungsblåsa och magen). 29, Honungsblåsan. 30, Aorta. 31, Esophagus, del av biets matsmältning. 32, samma som 27.

Bisamhällets innevånare



Arbetare	Drönare	Drottning
upp till 60 000 (sommaren) 10-20 000 (vintern)	0-5000	1
Gadd	Gaddlös	Gadd
Lever 1-8 månader	Lever 1-4 månader	Lever 1-5 år
Äggläggning, feromoner	Befruktar undrottningar	Utför samhällets alla uppgifter
Infertila honor	Hanar	Hona

Foto: © Arizona Board of Regents / ASU Ask A Biologist.
<https://askabiologist.asu.edu/honey-bee-anatomy>

Figur 3. Innevånarna i ett bisamhälle.

Drottningen

När våren kommer börjar äggläggningen och drottningen (kallas även för Vise) har fullt upp då hon oavbrutet lägger ägg. En fertil drottning kan lägga upp till 1500 ägg per dag (2) men vanligtvis blir det omkring 1000 ägg per dag. Biskötare brukar säga att äggen stiftas, vilket beskriver processen bra, eftersom ägget fastnar i botten och står upp som ett stift, se figur 4. För att producera ett sådant stort antal ägg behövs mängder med pollen vilket är ett av skälen till att det behövs pollen i kupan under vintern, dels för binas pollenbehov, dels för att kunna producera yngel vid behov.

Det faktum att hon kallas för drottning kan lätt få en att tro att ett bisamhälle är någon form av monarki med en kvinnlig regent, men så är inte fallet. Drottningen har två uppgifter, dels att lägga ägg, dels att sända ut feromoner vilket talar om för hela kupan att hon är stark, frisk och fertil. Alla andra beslut tas gemensamt av arbetarbina där främst ambina är de som styr äggläggningen och i förlängningen allt annat som händer i kupan.

Varför kallas drottningen för Vise?

När jag var liten såg jag fram emot att få åka med ett vänligt tåg, dvs snälltåget. Så besviken jag blev när jag insåg att det bara var en dålig fonetisk översättning av tyskans "Schnellzug". När det gäller ordet "Vise" bygger den bästa teorin jag hört på en liknande fonetisk översättning från det gamla tyska ordet "Weisel", vilket betyder bidrottning. I gamla

tidens Sverige var det otänkbart att överhuvudet för en bikupa skulle vara av kvinnligt kön och således kallades ledaren för "Vise", dvs det kloka manliga biet som ledde kupans arbete. Idag vet vi bättre, men drottningen är likafullt ovärderlig för samhället vilket hamnar i panik ifall drottningen blir infertil, sjuk eller dör av olika orsaker.

Drottningens livslängd

Hur länge en drottning lever beror på många faktorer; hur bra ägget var som blev till drottning, hur välparad hon blev samt hur stort samhälle hon föder upp. Eftersom drottningen bara parar sig vid ett tillfälle (flera flygningar är möjliga men när hon väl har börjat lägga ägg parar hon sig inte igen) beror hennes maximala livslängd på kombinationen hur många ägg hon lägger per säsong (ett stort samhälle kräver mer ägg under en säsong), hur många drönare hon parade sig med (vanligtvis 10-20 drönare) samt hur många spermier hon kan förvara.

Drottningens spermakammare (*spermatheca*) rymmer max 5 miljoner spermier men vanligtvis finns där runt 3-4 miljoner. I genomsnitt används 2-4 spermier per ägg vilket ger ca 1,3-1,5 miljoner ägg under en livstid (3). Eftersom drottningen lägger någonstans runt 200 000 ägg under en säsong kan en drottning teoretiskt leva i upp till 8 år (4) men vanligtvis klarar en drottning av att lägga fertila ägg i 2-4 år. Drottningen sprutar ut en konstant mängd vätska som innehåller spermier och ju mer spermier som finns i hennes *spermatheca* desto fler spermier kan befrukta ägget vilket

ökar chansen att ägget blir fertilt. Med ökande ålder minskar antalet spermier i vätskan och antalet infertila ägg ökar, vilket ambina känner av och således vet när det är dags att byta drottning.

Byte av drottning

Det finns olika scenarion där en drottning byts ut beroende på omständigheterna, nämligen:

Utskiftesdrottning (vid stilla byte)

Nöddrottningar

Svärmdrottningar

Odlade drottningar

Slutligen har vi avläggardrottningar där vi gör en avläggare och bina drar upp en ny drottning, det kommer vi tillbaka till under kapitlet "Avläggare".

Stilla byte

När bina anser att drottningen har gjort sitt är det dags att byta ut henne (man säger att bina gör ett "stilla byte") vilket är ett planerat byte där bina i lugn och ro väljer ut några lämpliga ägg som de bygger en bra drottningcell till, se figur 4. De utvalda äggen får dels mer näringsrik mat vilket kallas Drottninggele, dels slipper äggen de hormoner som undertrycker utvecklingen av äggstockarna (5) vilket arbetarbina får. Enligt artikeln hade man testat att tillsätta Drottninggelé till ägg som även fått arbetargelé och de utvecklade inte fortplantningsorganen. Oftast märker man inte att bina gjort ett stilla byte annat än om man har märkt sin drottning med årets färg, varvid vi upptäcker att samhället har en omärkt drottning. Vanligtvis finns det bara en drottning i ett samhälle men vid stilla byte kan mycket väl

den gamla drottningen gå sida vid sida med den nya ett tag. Från binas synvinkel är det en bra strategi att behålla den äldre drottningen till dess den nya är äggläggande. Dels har samhället en försäkran ifall det gick galet med den nya drottningen, dels undviker samhället ett yngeluppehåll på en månad. Ett yngeluppehåll vid olämplig tidpunkt kan ställa till det för samhället då det tar en månad från visecell till att ungdrottningen är äggläggande.

Nöddrottningar

Nöddrottningar påminner om drottningar vid stilla byte men här kommer bytet plötsligt och överraskande för bina vilket innebär att de för det första inte hinner bygga speciella viseceller utan får bygga om befintliga celler. De biter således bort vaxet från underliggande celler varvid drottningcellen får ett böjt utseende. Vi har dock noterat att bina ibland verkar bära bort äggen till en ny plats för att kunna bygga en vanlig visecell. För det andra får bina ta de ägg och larver som finns tillgängliga, vilket innebär att det finns ett mindre antal att välja av. Enligt (6) bör man inte välja larver äldre än 1 dag gamla eftersom äldre larver utvecklades till mindre drottningar vilket kan indikera sämre egenskaper. Om samhället då inte har några ägg eller larver som är en dag gamla finns således en risk att det blir sämre drottningar. Vi anser att risken är relativt liten att bina inte upptäcker en försvagad drottning på 4 dagar (3 dagar som ägg och en dag gamla larver) så vi använder nödceller till avläggare, se ”Kapitlet avläggare” hur det går till.

Svärmdrottningar

När bisamhället nått en viss storlek triggas svärmningen i gång vilket är samhällets naturliga sätt att föröka sig, under kapitlet "Svärmning" går vi igenom ämnet mer detaljerat. Här fokuserar vi på de drottningar som produceras vid svärmning. I vissa böcker (7) hävdas det att svärmdrottningar är dåliga drottningar då de skulle föra "svärmegenskapen" vidare – något vetenskapligt stöd för påståendet erbjuds inte. Vi vederlägger myten i den röda delen. Vi kan konstatera att eftersom bina är bäst på att välja ut bra ägg och larver lämpliga till drottningar kommer svärmdrottningar att bli utmärkta drottningar för avläggare och annat. Vi rekommenderar att utnyttja dessa "gratisdrottningar" till avläggare om samhället i övrigt har bra egenskaper vad gäller Varroaresistens, humör och andra viktiga egenskaper.

Odlade drottningar

Att odla drottningar där man plockar upp larver och sätter in i cellkoppar är ett viktigt verktyg för de som bedriver riktad avel, driver en parningsplats eller har en stor verksamhet vilket kräver mängder av nya drottningar varje år. För den intresserade finns redan bra böcker i ämnet samt kurser tillgängliga – här nöjer vi oss med att konstatera att drottningodling och inseminering kräver specialutrustning samt stor kunskap.



Drönarna är så stiliga. Tänk om jag ändå blivit drottning!



Figur 4. Nödcell (ö.v). Svärmcell (ö.h). Nykläckt nordisk drottning (m.v). Nyparad hybriddrottning med drönarens lem fortfarande kvar (m.h). Märkt parad nordisk drottning (n.v). Gammal märkt drottning och ny drottning sida vid sida (n.h)

Märkning av drottning

För att vi lättare ska kunna hitta drottningen är det en fördel att märka henne med en färgklick på ovansidan av *thorax* bakom huvudet, se figur 4. Om färgen hamnar längre bak finns risk att den sätter igen andningsorganen (trakéerna), belägna på bakkroppen. Det finns ytterligare anledningar till

Årsfärgtabell

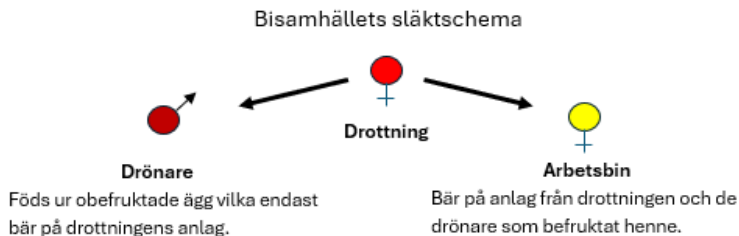
Färg	slutsiffra
● Blått	0 och 5
○ Vitt	1 och 6
● Gult	2 och 7
● Rött	3 och 8
● Grönt	4 och 9

Figur 5

att vi märker henne – hittar vi en märkt drottning vet vi att det är den vi tillsatte och att inte bina har gjort ett stilla byte. Slutligen talar färgen om vilket år drottningen föddes.

Drönaren

Drönare bildas när drottningen lägger obefruktade ägg vilka då utvecklas till ett hanligt bi. Vanliga arbetarbin får två uppsättningar gener, en från drottningen och en från drönaren, varvid deras celler är *diploida*. Drönaren utvecklas



Figur 5

däremot från ett obefruktat ägg, med en uppsättning gener endast från drottningen, varvid dessa bin kallas för *haploida* drönare.

● Diploida drönare

För oss människor bestäms könet av X och Y kromosomer där XX ger damer och XY ger herrar men för bina sker könsbestämningen efter en helt annan princip. Könet bestäms av en serie multipla alleler, av vilka det finns ungefär 20 (8), belägna i ett locus på könskromosomen. De kan betecknas x_1 , x_2 , x_3 , x_4 osv. Om den sädescell som befruktar äggcellen har en annan könsallel än ägget blir individen honlig. Hon är således heterozygot beträffande könsallelerna, varvid arvsuppsättningen blir x_1x_2 eller x_1x_6 eller x_2x_3 och så vidare.

Har däremot den befruktande sädescellen samma könsgen som äggcellen, blir den nya individen homozygot (x_1x_1 , x_2x_2 och så vidare). Den individen skulle utvecklats till en diploid drönare men i praktiken sker inte detta eftersom bina strax efter äggets kläckning äter upp den unga larven (Woyke genom 8).

Om en drottning paras med endast en drönare och dennes könsallel är densamma som en av drottningens båda, kommer hälften av den diploida avkomman att vara homozygot med avseende på denna allel, dvs diploida drönare (Woyke genom 8). Den andra hälften blir heterozygot dvs normala honbin. Hälften av ynglet rensas således ut, och samhället får svårt att klara sig. När drottningen paras med

flera drönare minskas denna risk vilket innebär att bina har ett inbyggt filter mot inavel.

I ett samhälle med bra parad drottning och optimal spridning av drönarna kommer ungefär 5% av äggen att vara diploida drönare och rensas bort och ett hål uppstår. Skulle man hitta kakor med massor av hål indikerar det att det finns för få obesläktade samhällen inom parningsområdet. I

laboratoriemiljö har man lyckats få diploida drönare att utvecklas till vuxna bin vilka har visat sig ha sämre fertilitet än de naturligt förekommande drönarna.

Drönarnas uppgift i bisamhället

Drönarnas primära uppgift är att para sig med unga drottningar vilket därmed säkerställer fortplantningen. När bisamhället har tillräckligt med resurser i form av överskott på honung och pollen samt tillräckligt med bin tillverkas de första drönarcellerna. I starka samhällen brukar vi se de första drönarcellerna i slutet på april, vilka oftast sitter i utkanten på ramarna då de storväxta drönarna kräver större celler, medan ett svagt samhälle helt kan avstå från att producera drönare. Efter ungefär 24 dagar kryper de nya drönarna ut varvid ambina tar god hand om dem till dess de är köns mogna.

När vädret tillåter flyger drönarna till särskilda samlingsplatser i väntan på att ungdrottningar ska hitta dit. Drönarna klarar ungefär en timmes flygning innan de måste hem och äta för att kunna fortsätta sin jakt för att sprida samhällets gener. När det väl kommer en ungdrottning är

således konkurrensen stor för möjligheten att para sig men när väl parningen är överstökad fastnar drönarens lem i drottningen, där den slits av, varvid drönaren dör. Nästa drönare måste således dra bort resterna innan han kan para sig varvid den sista drönarens lem ofta sitter kvar i drottningen när hon kommer hem, se figur 4.

Drönarna utför inga uppgifter i bisamhället utöver sin parningsuppgift men eftersom de är solitt byggda kan man misstänka att de hjälper till med varmhållningen av yngel. Under parningen dör drönaren medan övriga fortsätter att flyga hela sommaren i sin ständiga jakt på ungdrottningar. Framåt höstkanten infaller vad som kallas drönarslakten vilket innebär att alla drönarna motas ut ur kupan eftersom deras tjänster inte längre behövs.

Hur många drönare finns det i samhället

Antalet drönare i ett samhälle varierar kraftigt med hur starkt samhället är, där ett litet samhälle knappt producerar några drönare alls emedan ett starkt samhälle kan ha tusentals drönare. I våra moderna kupor, där vi använder förpräglad vax, begränsas antalet drönare eftersom drönarcellerna enbart byggs på kanterna. Vid analys av vilda samhällen (9) fann man att ungefär 5 % av allt yngel var drönare vilket innebär runt 2000 drönare i ett starkt samhälle.

● Användande av drönarram för fler drönare

Vi använder drönarram som en del i vår strategi mot kvalster (se kapitlet ”Kvalsterbekämpning” för detaljer).

Drönarramen har inget vax varvid bina kan välja att bygga drönarceller. Har man ett samhälle med bra egenskaper, exempelvis resistens, är det en bra strategi att även där sätta in en drönarram för att uppmuntra drönarbygge. Detta ger fler drönare med bra egenskaper vilket ökar sannolikheten att just dessa bin får chansen att sprida sina gener. Man ska dock vara uppmärksam på att detta kommer kosta i försämrade honungsskörd eftersom bina måste avsätta mer resurser på att föda upp fler drönare samt att dessa drönare kommer äta honung. Seeley (10) fann att honungsskörden halverades när bina hade två drönarramar och kunde fritt producera drönare jämfört med ingen drönarram (med drönarram $25,2 \pm 16,0$ kg; utan drönarram, $48,8 \pm 14,8$ kg).

● Varför satsar bina resurser på ”onödiga” drönare?

Det kan verka som onödigt slöseri med samhällets resurser att producera tusentals drönare, när det rimligtvis borde räcka med något hundratal för att säkra att alla drottningar blir parade. Säg att varje samhälle svärmar årligen och ger upphov till en ny drottning vilket då kräver endast tjuugo drönare från vart och ett av samhällena för full parning. Vad kan anledningen till denna ”överproduktion” vara? Eftersom bara starka samhällen kan producera många drönare är svaret troligen att chanserna för ett starkt samhälle ökar att någon av dess hanar får sprida sina gener. Därmed är det en bra strategi för samhället att använda överskottet till att producera många drönare. För biskötaren är det ännu ett verktyg att använda i sin

strategi där man, som tidigare nämnts, kan välja att låta bra samhällen satsa en del av överskottet på många drönare. I andra samhällen skär vi bort drönarna för att hålla kvaliteten nere samt maximera honungsproduktionen.

Arbetsbiet

Allt arbete i bisamhället utförs av arbetsbina vilka utvecklas ur befruktade ägg vilket innebär att de bär på arv från både drottningen och de drönare hon parat sig med. Eftersom drottningen parat sig med ett antal olika drönare medför det att arbetsbina kommer bestå av ett antal syskongrupper vilka varierar i utseende och egenskaper beroende på vilken pappa de råkar ha. Om drönarna kommer från några få närbesläktade samhällen ökar risken för inavel, varför det således är viktigt med många olika drottninglinjer i parningsområdet för att säkerställa bra genetisk spridning i våra bigårdar.

Under vintern består ett samhälle av 5-15 000 arbetarbin där antalet stiger kraftigt under våren för att i juni nå sitt maximala antal på 50 000 bin eller mer. Äggläggningen avtar i juli varvid antalet bin minskar vartefter arbetsbina sliter ut sig. När vi kommer in i slutet på augusti är bistyrkan nere på runt 20 000 bin varvid årscykeln är fullbordad.

Binas utveckling och arbetsfördelning

Bina föds som vuxna individer efter 21 dagar med alla kroppsdelar på plats men, är ändå inte helt färdigutvecklade. De Groot (11) visade att nyfödda bin

varierade i vikt beroende på hur mycket omsorg ambina kunde lägga på ynglen, vilket i sin tur avgjorde hur lång tid det tog för ungbina att bli helt färdiga bin. Under sin första levnadsvecka konsumerar bina stora mängder pollen varvid deras fettkroppar utvecklas till dess alla bina är likställda och redo för mer avancerade uppgifter. Under sin livstid har bina många arbetsuppgifter vilka följer ett mönster där den första uppgiften är att städa ur sina celler samt göra dem redo för nästa omgång yngel. Efter en vecka är deras fodersaftkörtlar färdigutvecklade varvid det är dags att axla manteln som ambin. Efter ytterligare en vecka har vaxkörtlarna utvecklats vilket innebär att de börjar bygga nya celler efter behov. Efter en period vid flustret, där de agerar vaktbin alternativt städar ut döda bin, blir det så småningom dags för yttre tjänst där uppgiften är att hämta hem nektar, pollen, vatten samt andra nödvändiga ämnen för att tillverka propolis. Dessa bin kallas gemensamt för dragbin. Ovanstående beskrivning är inte på något vis strikt utan bestäms av samhällets behov vilket varierar under säsongen.

Vecka	1	2	3	4
Drottning	Flygprov	Parning	Äggläggning	
Drönare	Flygprov		Parningsflygning	
Arbetsbi	Putsbi 	Ambi-byggb 	Vaktbi 	Dragbi 

Figur 6. Det vuxna biets utveckling. Tidsangivelserna ska ses som ungefärliga. Det kan exempelvis ta mer än tre veckor innan en drottning börjar lägga ägg.

Binas kommunikation

För det mesta vet bina instinktivt vad som behöver göras men när speciella behov uppstår kan bina kalla på hjälp, exempelvis när vaktbina använder sitt alarmferomon för att få hjälp att mota bort en fiende. Ett annat exempel är binas ”dans” vilken används för att kommunicera till övriga dragbin var en bra nektarkälla finns.

Feromoner

Det finns ett otal olika doftämnen (feromoner) vilka bina använder för att kommunicera med varandra både i och utanför kupan.

Drottningferomon: Finns i två varianter, dels för att locka drönarna vid parningsflykt, dels för att hålla ihop samhället samt hindra att nya drottningceller anläggs.

Drönarferomon: Används av drönarna för att samlas i klungor vilket underlättar för drottningen att hitta dem.

Alarmferomon: Utlöser försvarsinstinkt. Ett likartat feromon används för att markera blommor som just fått ett besök.

Dufours feromon: Ett feromon från drottningen vilket fastnar på äggen vilket signalerar till ambina att här finns ett ägg från drottningen som skall tas om hand. Äggläggande arbetsbin avger en avvikande doft vilket signalerar att de ska tas bort.

Nasonovs feromon: Underlättar orienteringen då den sprids utanför kupan, vilket hjälper ungbina att hitta hem. Används även som doftspår till nektarkällor.

Fotferomon: Doftspår lämnas hos blommorna.

Samlarbiferomon: När samlarbina lämnar över honungen till husbina följer ett särskilt feromon med vilket finns i magen hos samlarbina. Så länge det finns gott om detta feromon i samhället stannar husbina i kupan.

Yngelferomon: Ynglen avger yngelferomon varvid balansen med föregående feromon avgör ifall antalet flygbin är tillräckligt stort, eller om husbin ska byta uppgift till att samla in pollen.

Binas dans

Honungsbiets bidans avkodades på 1920 talet av Karl von Frisch, genom att erbjuda födosökande honungsbin artificiella födokällor, där han sedermera upptäckte att födosökarna kunde kommunicera platsen för avlägsna födokällor till övriga bin genom specifika rörelser, den så kallade bidansen. När biet hittat en riktigt bra nektarkälla utför de en dans på de vertikala vaxkakorna som liknar en åtta och förmedlar därmed information till de övriga bina om avståndet till fyndet, riktningen samt vad för slags fynd det är. När biet anländer med nektar smakar övriga bin på den för att avgöra vilken sockerhalt den håller. Därefter börjar biet dansa i en åtta där riktningen mot vertikalplanet berättar i vilken riktning från solen bina ska flyga. Bredden på åttan samt hur snabbt biet dansar indikerar hur långt bort matkällan finns (13), skulle biet bara dansa runt i en cirkel betyder det att källan finns nära boet varvid bina kan hitta den med hjälp av luktsinnet, se figur 7. På detta sätt

annonserar honungsbin nektar, pollen, vattenkällor eller till och med potentiella boplatser.

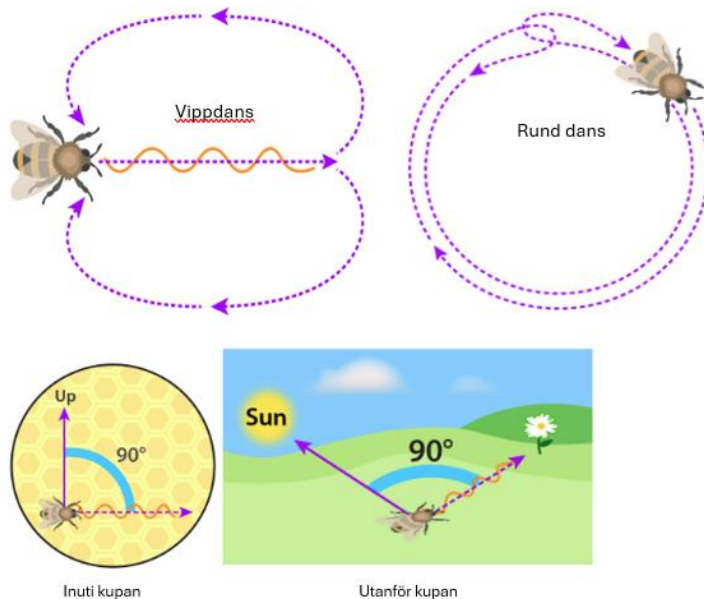


Foto: © Arizona Board of Regents / ASU Ask A Biologist.

<https://askabiologist.asu.edu/games-sims/bee-dance-game/introduction.html>

Figur 7. Övre vänster: Biet gör en vippande rörelse vilken liknar en åtta där bredden indikerar hur långt bort maten befinner sig.
Övre höger: Om biet enbart springer runt innebär det att maten finns nära boet varvid bina använder luktsinnet för att hitta maten
Nedre: Vinkeln mellan den raka delen och vertikalplanet i kupan visar riktningen till födokällan i förhållande mot solen.

Binas larvstadier



Saknas bild på ägg och larver



Typ av bi	Öppna celler		Täckta celler		Biet kryper ut
	Ägg	Larv	Forpuppa	Puppa	
Drottning	3 dagar	6 dagar	2 dagar	6 dagar	16 dagar
Arbetsbi	3 dagar	6 dagar	3 dagar	9 dagar	21 dagar
Drönare	3 dagar	7 dagar	4 dagar	10 dagar	24 dagar

Figur 8. Övre: En kaka med bra utseende, hålen är ägg som bina av olika skäl städat bort.

Mitten: ägg och larver i olika stadier.

Nedre: Utvecklingen från ägg till färdigt bi.

● Fakta och Myter



Figur 9. Bertil biodlare:

Enda sättet att undvika svärmar är att avla bort svärmviljan. Av det skälet bör man inte använda svärmceller till drottningar eftersom det ger svärmvilliga samhällen. Eftersom drönarna behöver 20 grader och sol gör vi våra avläggare i slutet av maj. Det är beprövad erfarenhet!

Myt 1: Svärmegenskap bör avlas bort!

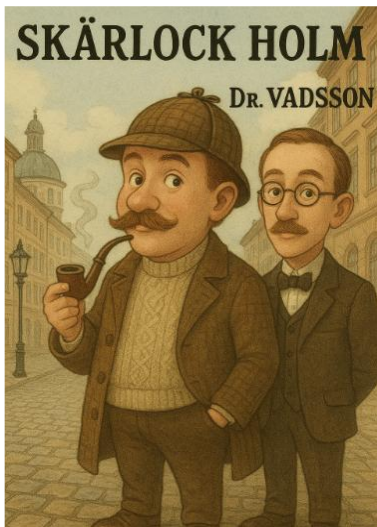
Många biodlare tror, vilket även vissa böcker hävdar (exempelvis 7), att svärmvilja är något som kan och bör avlas bort genom att byta drottning på förment svärmvilliga samhällen mot en vise från ett så kallat svärmtrögt samhälle. I kapitlet "Försommar" vederlägger vi detta påstående varför vi här nöjer vi oss med att konstatera att majoriteten av våra samhällen härstammar från svärmar vi tagit in samt att vi med glädje använder eventuella svärmceller till våra avläggare.

Myt 2: Parning sker endast vid temperaturer runt 20 grader!

Den vanliga åsikten är att parning sker en solig dag vid temperaturer runt 20 grader vilket begränsar hur tidigt man kan göra sina avläggare eftersom det uppenbarligen behövs

en period med varmt torrt väder för att möjliggöra parningsflygning.

I en studie (12) satte man radiosändare på ett antal drottningar och mätte hur ofta, hur långt och i vilka temperaturer de flög. De fann att drottningarna visserligen flög längre sträckor vid högre temperaturer men kompenserade den kortare turen vid lägre temperaturer med fler parningar. Under förutsättning att det finns drönare i tillräckligt antal i närområdet går det således alldeles utmärkt att göra en avläggare redan i slutet av april. Det är en stor fördel eftersom det möjliggör ett äggläggande samhälle redan i början av maj, vilket medför att samhället har en extra månad på sig att bygga upp sig inför vintern.



Figur 10. Att försöka avla bort svärmviljan är oklokt eftersom det är en nödvändig naturlig drift om vi någon gång ska kunna få en vild bistam.

Tvärtom bör man se svärmsceller som en bra resurs för nya drottningar då bina troligtvis är bättre än oss på att välja rätt ägg.

Tidiga avläggare ger extra tid för uppbyggnad av samhället. Det är elementärt, min käre Vadsson.

Referenser för kapitel Honungsbin

1. Hansen, 2018. Binas hemliga liv

2. Nolan, 1925. The brood-rearing cycle of the honeybee
3. Baer et al, 2016. Sperm use economy of honeybee (*Apis mellifera*) queens
4. Bozina, K. D. 1961. How long does the queen live? *Pchelovodstvo* 38:13 (in Russian)
5. Bitidningen novemhernumret 2017.
6. Okyan et al, 2018. The Effects of Age and Number of Grafted Larvae on Some Physical Characteristics of Queen Bees and Acceptance Rate of Queen Bee Cell
7. Mattson&Lang, 2009. Bin till nytta och nöje
8. Adams et al, 1977. ESTIMATION OF THE NUMBER OF SEX ALLELES AND QUEEN MATINGS FROM DIPLOID MALE FREQUENCIES IN A POPULATION OF *APIS MELLIFERA*
9. Seeley et al, 1976. THE NEST OF THE HONEY BEE (*APIS MELLIFERA* L.)
10. Seeley, 2001. The effect of drone comb on a honey bee colony's production of honey
11. De Groot, 1953. PROTEIN AND AMINO ACID REQUIREMENTS OF THE HONEYBEE
12. Heidinger et al, 2014. Observation of the Mating Behavior of Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Queens Using Radio-Frequency Identification (RFID): Factors Influencing the Duration and Frequency of Nuptial Flights
13. Gruter et al, 2008. The honeybee waggle dance: can we follow the steps?