

Antalet blommande växter styr förekomst och täthet av vildbipopulationer

MAGNUS LARSSON

Larsson, M.: Antalet blommande växter styr förekomst och täthet av vildbipopulationer. [Floral resources predict occurrence and abundance of wildbee populations.] – Entomologisk Tidskrift 128 (3): 89-92. Uppsala, Sweden 2007. ISSN 0013-886x.

The wildbee species *Andrena hattorfiana* and *A. marginata* (Andrenidae) were used as model species for studying critical pollen resource levels and populations size estimations. These two species are specialized on collecting pollen from Dipsacaceae plants. To explore the relationship between wildbees and their food-plants, the concept of pollen budget was developed. The fraction of the total pollen amount that was harvested and utilized by *A. hattorfiana* varied from 12% to 80% (N=26). The bee *Andrena marginata* utilized 44% of the pollen production in one population of *S. pratensis*. This pollen budget suggests that with mean flower-visitor diversity and abundance, not less than 330 individuals of the food-plant *K. arvensis* are required to sustain a population of 20 *A. hattorfiana* ♀ (the median natural population size). Considerable simplifications were proposed for the commonly used mark-recapture design for measuring wildbee population size. Population size estimated based on mark-recapture data was strongly correlated with the number of observations per survey-walk. The pollen budget and the method proposed for estimating the size of bee populations have the potential to become valuable tools for monitoring and management of wildbee populations.

Magnus Larsson, Två Bröders väg 14b, SE-393 58 Kalmar, Sweden.
Magnus.Larsson@h.lst.se

Många arter av vildbin har under de senaste decennierna gått tillbaka på grund av odlingslandskapets förändringar. Av de ungefär 290 kända svenska arterna är hela 30% rödlistade. Några av dessa är förmodligen redan försvunna från Sverige, medan andra är starkt hotade (Gärdenfors 2005).

De främsta enskilda orsakerna till denna tillbakagång är användningen av konstgödsel och kemisk ogräsbekämpning som har gjort tidigare värdefulla marker mindre attraktiva för många vildbin. Gödsling av hagmark och åkerrenar kan förvandla blomstrande ängsvegetation till tät grässvål som hyser få pollen- och nektarkällor. Ogräsbekämpning minskar förekomsten och mängden av många viktiga pollenväxter ytterligare. Även möjligheter för bina att bygga boplatser

har minskat. Bona byggs helst i mark som påverkas av slitage från människor och boskap såsom stigar, utfodringsplatser, traktorvägar, torrängar, åkerrenar och vägkanter. Dagens lantbruksmetoder lämnar litet utrymme för sådan mark och därmed minskar de ytor som bina kan använda till bobygge. Jordbrukslandskapet har också minskat i areal till följd av igenväxning och förskogning vilket innebär att både utbredningsmönster och populationstäthet har påverkats negativt hos en mängd vildbin. Nu finns det trots allt hopp om en vändning eftersom konstgödsling och ogräsbekämpning minskar samtidigt som arealen av viktiga biotoper som slåtteräng och ögödslad betesmark stadigt har ökat under 2000-talet (SCB 2006).



Figur 1. Hona av guldsandbiet *Andrena marginata* (a) i färd med att samla pollen på ängsvädd *Succisa pratensis* och en hona av våddsandbiet *Andrena hattorfiana* (b) samlar pollen på åkervädd *Knautia arvensis*.

A female of *Andrena marginata* (a) collecting pollen from *Succisa pratensis* and a female of *Andrena hattorfiana* (b) gathering pollen from *Knautia arvensis*.

Ungefär en tredjedel av vår svenska vildbi-fauna nyttjar endast en eller ett fåtal växtarter som pollenkällor. Dessa biarter kallas *oligolektiska* (specialiserade). I synnerhet är växter som sälg- och videarter (*Salix*), en rad ärtväxter (Fabaceae), klockväxter (Campanulaceae) och vissa korgblommiga arter (Asteraceae) födokälla för de oligolektiska arterna. Om florin förändras så att sådana växtarter minskar eller fluktuerar kraftigt över tiden, kommer de oligolektiska arterna att drabbas hårt eftersom de inte kan växa till en alternativ pollenkälla.

Mängden pollen ett bi behöver för att föda upp sina larver kan mätas. Och vi kan också mäta hur många blommor som krävs för att producera en viss mängd pollen. Då får man ett mått på det antal blommor som krävs för att upprätthålla en bipopulation på en plats. Dessa minimikrav, eller *kritiska resursnivåer*, för vildbin studeras på flera håll i Europa och är redan ett viktigt verktyg inom naturvården (Muller et al. 2006, Larsson & Franzén 2007). Studierna har visat att oligolektiska bin kan tillgodogöra sig ungefär 40% av det pollen som produceras på en plats. Denna starka koppling mellan biet och växtens resurser ligger till grund för konkreta uppskattningar av bipopulationernas livskraftighet och storlek.

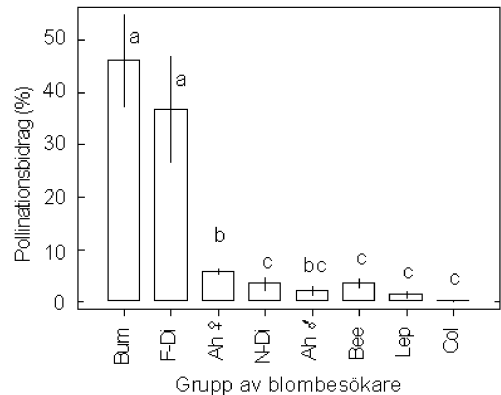
Jag har studerat våddsandbiet och guldsandbiet, två oligolektiska och rödlistade arter som samlar pollen från åkervädd (*Knautia arvensis*) respektive ängsvädd (*Succisa pratensis*) (Figur 1). En genomsnittlig population av våddsandbiet bestod av 20 honor i studieområdet i södra Sverige under 2004. Genom att gräva ut och analysera bonas innehåll fann jag att en sådan population behöver ungefär 78 miljoner pollen-korn under en säsong. Tillsammans med beräkningar på hur mycket pollen som producerades av åkerväddsblommorna på platsen kunde jag få fram utnyttjandegraden (den del av den totala pollenproduktionen som samlas och används som larvföda i vildbinas bon). Denna utnyttjandegrad visade sig variera starkt, från 11,7% till 79,6%, mellan olika platser. Variationen kunde till stor del förklaras med mängden och diversiteten av andra blombesökare som nyttjar samma pollenresurs. På platser där pollenätande skalbaggar och andra pollensamlare bin var vanliga var konkurrensen om åkerväddens pollen hård. Våddsandbiet tvingades till en låg utnyttjandegrad och lyckades inte så bra med larvuppfödningen. På en plats där mängden och diversiteten av andra blombesökare är genomsnittlig (pollenkonkurrensen är alltså lagom hård) kan

vi genom pollenbudgeten räkna ut att 330 individer av åkervädd behövs för att täcka pollenbehovet hos en väddsandbipopulation på 20 honor. Om vi vill trygga förekomsten av väddsandbiet på en plats bör vi alltså se till att skapa förutsättningar för en kontinuerlig och årligt blommande åkerväddspopulation med minst 330 individer.

För att trygga förekomsten på mycket lång sikt tillkommer andra faktorer. Då måste den enskilda förekomsten dessutom ingå i ett system av populationer som sinsemellan har ett genetiskt utbyte. Detta system – en metapopulation – består som regel av både små och stora populationer och såväl utdöende som nykolonisering är frekventa inslag i den dynamik som finns i fungerade system.

För att veta om åtgärder för att gynna dessa hotade vildbin har avsedd effekt måste vi kunna följa hur populationerna förändras. Idag används ofta fångst-återfångst för att uppskatta populationsstorlek och studera populationsdynamik hos vildbin (Linkowski m.fl. 2004) och det är en krävande och dyr metod. Jag fann att det går att uppskatta populationsstorleken betydligt smidigare. Populationsstorlek och medelvärde av antal väddsandbihonor under ett antal observationsslingor var starkt kopplade till varandra. För väddsandbiet gav sex slingor under högsäsongen en tillräckligt bra uppskattning av populationens storlek. Detta tillvägagångssätt är särskilt lämpligt för storskaliga riktade eftersök, inventeringar och livskraftighetsanalyser av rödlistade oligolektiska solitärbin. Vid större inventeringar kan uppskattningsvis 75% av resurserna sparas genom att gå observationsslingor istället för fångst-återfångst.

Det ligger nära till hands att tro att oligolektiska vildbin är livsviktiga för att deras värdväxter ska bli pollinerade. Pollinationsstudier med väddsandbiet tyder dock på motsatsen. I en undersökning mättes växtens framgång genom hur mycket pollen som fördes bort från blommornas ståndare och hur mycket som tillfördes blommornas pistiller. Det visade sig att humlor och håriga tvåvingar var de viktigaste pollinatörerna. Det oligolektiska sandbiet däremot förde bort stora mängder pollen men besökte sedan inte honblommorna. Pollinationsbidraget från sandbiet visade sig vara ytterst marginellt jämfört med de andra besökargrupperna (Figur 2).



Figur 2. Pollinationsbidrag (pollinationseffektivitet \times relativ besöksfrekvens) för åkervädd baserat på proportionen av pollinerade blommor på experimentella blomställningar som besöks en enda gång. Staplarna inte har samma bokstav skiljer sig signifikant med $P=0,05$ (Mann-Whitney U-test). Linjerna indikerar ± 1 standardfel. Besökarna delades in i 8 grupper: Bum=humlor, F-Di=håriga tvåvingar, Ah ♀=Andrena hattorfiana ♀, N-Di=Icke-håriga tvåvingar, Ah ♂=Andrena hattorfiana ♂, Bee=andra bin, Lep=fjärilar and Col=skalbaggar.

The relative pollinator importance (pollinator effectiveness \times relative visitation frequency) to *Knautia arvensis* on experimental single-visit inflorescences. Bars not sharing a letter are significantly different at $P=0.05$ (Mann-Whitney U-tests). Error bars = ± 1 SE. The visitor groups were divided in 8 groups: Bum bumblebees, F-Di furry dipterans, Ah ♀ *Andrena hattorfiana* ♀, N-Di Non-furry dipterans, Ah ♂ *Andrena hattorfiana* ♂, Bee other bees, Lep lepidopterans, Col beetles.

Av det värdefulla pollen som sandbiet samlar in för att ta till boet transporterades enbart 3% till blommor i honfas. Bland andra insektsgrupper lämnade till exempel humlor 11% och håriga tvåvingar 41% av det pollen som de fört bort på blommor i honfas. Detta innebär till och med att sandbiet hade en negativ effekt på växtens pollinationsframgång. Utan sandbiets närvaro hade mer av växtens värdefulla pollen förts över från ståndare till pistill av andra blombesökare och frösättningen hos växten hade förmodligen varit högre.

Ovanstående resultat och ytterligare en del andra finns presenterade i min avhandling (Larsson 2006). Avhandlingens huvuduppgift var att

reda ut hur stor pollenresurs en vildbipopulation kräver och hur man kan räkna om denna till ett visst antal blommor. Detta mynnar ut i en pollenbudget där vildbinas behov relateras till den totala produktionen av pollen. Därmed kan man med enkla mätningar av antalet blommande växter få svar på hur stor vildbipopulation som kan föda sig på den platsen. Metoden fungerar bra för de oligolektiska arterna av vildbin och har redan börjat komma till nytta inom svensk naturvård.

Referenser

- Gärdenfors, U. 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005. – ArtDatabanken, Uppsala.
Larsson, M. 2006. To Bee or Not to Be: Critical Floral

- Resources of Wild-Bees. – Avhandling vid Uppsala universitet. Uppsala, universitetstryckeriet.
Larsson, M. & Franzén, M. 2007. Critical resource levels of pollen for the declining bee *Andrena hattorfiana* (Hymenoptera, Andrenidae). – Biological Conservation 134: 405-414.
Linkowski, W.I., Cederberg, B. & Nilsson, L.A. 2004. Vildbin och fragmentering. – Jordbruksverket, Jönköping.
Muller, A., Diener, S., Schnyder, S., Stutz, K., Sedivy, C. & Dorn, S. 2006. Quantitative pollen requirements of solitary bees: Implications for bee conservation and the evolution of bee-flower relationships. – Biological Conservation 130: 604-615.
SCB. 2006. Yearbook of agricultural statistics 2006. – Statistiska Centralbyrån, Sweden.

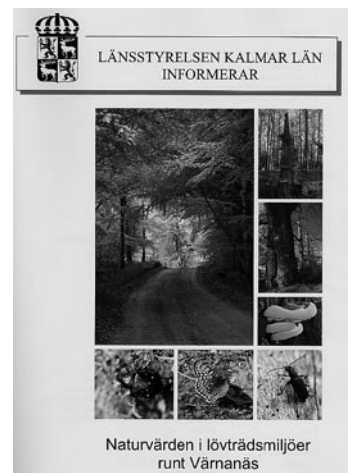
Inventering från östra Småland

Arnesson, M., Johansson, T., Lindeborg, M., Knutsson, T. & Lundkvist, H. 2007. Naturvärden i lövträds miljöer runt Värnanäs. – Länsstyrelsen i Kalmar informerar. Meddelande 2007:14. ISSN 0348-8748.

Värnanäs ligger nere i östra Småland - en landsdel som för mig betyder mängder av märkvärdiga vedskalbaggar. Rapporten listar inte mindre än 65 rödlistade skalbaggar efter en sommars inventering. Men även fjärilar, lavar, svampar, fåglar, grod- samt kräldjur inventeras.

Till skillnad från traditionella inventeringar som bara innehåller artlistor, så har även mängden habitat inventerats. I detta fall är det främst "skyddsvärda träd". Detta är värdefullt, inte minst eftersom det ger en bra möjlighet att i framtiden verkligen se hur mängden habitat för gammellträdsarter utvecklas. Men jag skulle redan i denna rapport gärna sett någon analys av kopplingen mellan artlistorna av vedlevande organismer och tillgången på substrat.

En mycket spännande ingrediens i rapporten är jämförelser med historiska kartor. Dock är resultatet inte så upplyftande. Åtminstone visar exemplet Blåsippekullen att naturbetes-/slätter mark omvandlats till åker i ganska sen tid, vilket



gör att man kan frukta att det finns en så kallad utdöendeskuld i landskapet.

En sak som är lite synd är att enbart rödlistade arter, eller arter som varit rödlistade nämns. Rödlistan listar arter med en förmodad utdöenderisk utan hänsyn till naturvårdsvärdet. Dessa saker hänger visserligen rätt mycket ihop, men inte helt.

I det stora hela slås jag av vilka möjligheter det finns till att göra snygga rapporter nu för tiden, med rikligt med informativa och prydande illustrationer.

Mats Jonsell