

# Porslinsblommornas evolution

## – gamla och nya metoder löser gåtan

De flesta svenska hem har säkert någon gång prytt av en porslinsblomma, en av våra mest älskade krukväxter. Men hur många vet att porslinsblommorna är tropiska regnskogsväxter, att de även är omtyckta av myror och att deras blommor kan dofta allt från svett till yoghurt?

LIVIA WANNTORP

Tack vare sina vackra, parfymdoftande blommor och sina tjocka, torktåliga blad, är porslinsblomman *Hoya carnosa* ett mycket populärt inslag i våra hem. *Hoya* är ett tropiskt växtsläkte med över tvåhundra arter som växer i regnskogen i Sydostasien och Australien med utposter i Sri Lanka, Japan och Kina (figur 1). I regnskogen växer porslinsblommor både i låglandet och i bergen. De flesta är epifytiska lianer som klättrar på träden tillsammans med orkidéer, ormbunkar och arter av släktet *Dischidia* (rotgömma), som anses vara porslinsblommornas närmaste släktingar.

Bland de organismer som porslinsblommorna delar sitt livsrum med finns också myror. Några *Hoya*-arter lever i samspel med myror och ingår i så kallade myrträdgårdar, växter vilkas frö myror planterar i sina bon (Kaufmann 2002). Som en följd av sin symbios med myror uppvisar arterna olika anpassningar. Vissa, som *H. imbricata*, har kupade blad som ligger tryckta mot underlaget och som fungerar som ”hus” för myror (figur 2). Andra har, förutom sina vanliga blad, specialiserade blad som bildar täta nästen där myror kan bo. Denna symbios kan ha uppkommit flera gånger i släktet men kan också vara ursprunglig hos både *Dischidia* och *Hoya* (Wanntorp m.fl. 2006a, b). Som alltid när det gäller symbios, kan man bara spekulera om de fördelar som de två ingående organismerna har av sitt samliv, men säkert finns det något attraktivt för myror eftersom *Hoya*-arter tycks vara vanliga i myrträdgårdarna.

### **Hoya – pågående artbildning**

*Hoya* är ett av 29 släkten i tribusen Marsdenieae inom familjen oleanderväxter Apocynaceae, en artrik familj som i Sveriges vilda flora bara representeras av tulkörten *Vincetoxicum hirundinaria*. *Hoya* beskrevs 1810 av den engelske botanisten Robert Brown som uppkallade växten efter Thomas Hoy, som vid den tiden var trädgårdsmästare hos den växtintresserade hertigen av Northumberland.

Men plantor av *Hoya carnosa* som är typen för släktet hade anlänt till Europa redan ungefär trettio år tidigare, fast då under namnet *Asclepias carnosa*, som Linné hade döpt den till. Ytterligare 75 år fick gå innan den välbekante engelske botanisten Joseph Dalton Hooker delade in de då 60–80 kända arterna av *Hoya* i fyra sektioner i sin *Flora of British India*. Den tyske orkidéspecialisten Rudolf Schlechter (1913, 1916) utökade senare sektionerna till tio och hans sektionsindelning är fortfarande vår enda vetenskapliga klassifikation av *Hoya*.

Om man bortser från några försök att dela in *Hoya* i ännu fler sektioner, gjorda av amatörbotanister med hortikulturellt intresse för släktet, har



Figur. 1. Släktet *Hoya* har en sydostasiatisk–australisk utbredning som sträcker sig från Indien till Fiji och Japan. Omritad efter Fig. 1 i Wanntorp m.fl. (2006b).

*Hoya* has a southeast Asian–Australian distribution.



Figur 2. *Hoya imbricata* växer i symbios med myror som hittar skydd under porslinsblommans blad vilka växer tilltryckta mot underlaget. I det här fallet ett träd. Foto. Torill Nyhuus.

*Hoya imbricata* grows in symbiosis with ants who seek shelter under the leaves.

inga övergripande studier gjorts sen Schlechters tid, och släktet är med sina över femhundra publicerade artnamn verkligen i stort behov av en revision. Antalet nybeskrivna arter har också ökat sen Schlechters tid, och fast det exakta antalet arter är okänt skulle det kunna finnas så många som trehundra arter i *Hoya*. De årligen nyupptäckta arterna tyder på att det fortfarande finns delar av Sydostasien där ingen ännu har letat efter porslinsblommor och det finns tecken på att det inom släktet *Hoya* fortfarande pågår en intensiv artbildning.

### DNA-studier visar vägen

Släktet *Hoya* är populärt och ungefär hundra arter cirkulerar som samlarobjekt bland amatörödlare. Det finns dessutom många hoyaför-

eningar runtom i världen som jobbar aktivt för att sprida kunskap om släktet. Trots det stora intresset är både avgränsningen mellan arterna och deras inbördes släktskap och ekologi i stort sett outredda. För att öka vår kunskap driver jag ett forskningsprojekt om *Hoya* och dess nära släktingar inom tribusen Marsdenieae. Målet är i första hand att ta reda på hur de många arterna av *Hoya* är släkt med varandra för att sedan använda denna information vid andra taxonomiska och ekologiska studier.

För att reda ut organismers släktskap kan man idag med fördel arbeta molekylärt med organismernas arvsmassa, DNA. Som ett resultat av de första studierna identifierade vi ett flertal grupper inom *Hoya* som stämmer överens med Schlechters ursprungliga klassifikation. DNA-studierna visade också att flera andra av Schlechters sektioner verkar vara onaturliga, alltså innehåller arter som inte är nära släkt (Wanntorp m.fl. 2006a, b).

Vi kunde också visa att tre monotypiska (med bara en art) släkten, *Absolmsia*, *Madangia* och *Micholitzia* som traditionellt har ansetts stå nära *Hoya*, i själva verket ingår i släktet. Det finns dessutom ytterligare släkten som också de kan komma att hamna i *Hoya*.

Ett intressant och ännu olöst systematiskt problem rör släktskapen till *Dischidia* (figur 3A), som traditionellt anses vara porslinsblommornas närmaste släktingar, vilket också deras morfologi stödjer. Både *Hoya* och *Dischidia* är tropiska sydostasiatiska lianer med succulenta blad som innehåller vit mjölksaft i riklig mängd. Blommorna är ganska lika hos de båda släktena. Den enda blomkaraktär som ibland anges för att skilja *Hoya* och *Dischidia* är formen på blomkronan, krukformig hos *Dischidia* (figur 3A) och av andra variabla former hos *Hoya*. Krukformiga kronor finns emellertid även hos några arter av porslinsblommor, till exempel *H. telosmoides* (figur 3B), och frågan om *Dischidia* bör ingå i *Hoya* eller inte är fortfarande öppen.

Trots att den moderna systematiken förespråkar användandet av fler olika typer av data (både molekylära och morfologiska) för att få en tydligare bild av organismernas släktskap, har de



Figur 3. A) *Dischidia ovata* och B) *Hoya telosmoides*. Släktena *Hoya* och *Dischidia* anses traditionellt vara nära släkt och är svåra att skilja åt på morfologiska grunder. Foto: David Liddle (A) och Astrid Boström (B). *Dischidia* and *Hoya* are closely related and are difficult to distinguish.

molekylära metoderna, som oftast är snabbare och mer effektiva, nästan helt ersatt de traditionella, morfologiska studierna under senare år och många av de moderna systematiska studierna baseras enbart på DNA-sekvenser.

Det finns fortfarande många olösta systematiska problem, främst vad det gäller släktskap på lägre nivåer som inom släkten. Vad det gäller *Hoya* har DNA-studierna ännu inte gett någon fullständig bild av hur de många arterna är släkt med varandra. Studierna pekar på att informationen från arvsmassan kan komma att vara otillräcklig för att förstå släktskapen, men kan förstärkas genom att använda alternativa metoder. DNA-studier visar oss vägen tillbaka till klassiska studier av blommor och blad!

### En högteknologisk pollinationsmaskin

Släktet *Hoya* har som de andra representanterna i familjen Apocynaceae bland de mest komplexa blommorna av alla växter. Blommorna sitter i flocklika blomställningar, vars form varierar från flat och öppen till helt klotformig. Kronan är sambladig med fem, delvis förenade kronblad och kännetecknas av de mest spektakulära färgnyanser, varierande från gult, orange, brunt, grönt, rosa och rött till nästan svart. Formen på kronan är också mycket variabel: fatlik, klock-

lik eller krukformig, och flera arter har till och med bollika blommor med helt tillbakarullade kronflikar (figur 4, 5A, B). Variationen i färg och form är säkerligen nära kopplad till de olika pollinatörerna, men om dessa vet vi ännu nästan ingenting.

Innanför kronan finns en femtalig bikrona, en utväxt från ståndarna som också finns hos många andra arter inom familjen (figur 5B, C). Som bilderna från svepelektronmikroskopet avslöjar består varje bikronelob av en inre och en yttre del. Medan den inre delen vilar mot ståndarknapparna, är den yttre delen formad så att dess kanter rullas inåt och bildar en skåra där den utsöndrade nektarn samlas (figur 5C). Det här utseendet på bikronan är typisk för *Hoya*. Även bikronan uppvisar en otrolig variation i färg och form.

I *Hoya*, liksom hos många andra släkten inom Apocynaceae, är ståndare och pistiller inte fria från varandra utan förenade i en speciell struktur kallad ett gynostegium. Ståndarknapparna innehåller bara två pollenfack. Liksom hos orkidéerna är pollenkornen inte fria utan sammanklibbade i klubbformiga pollenmassor, så kallade pollinier (figur 5D). Två pollinier från närliggande ståndare förenas genom två armar som utgår från en gemensam klämkröpp.





Figur 4. Olika exempel på blom-  
mans utseende hos *Hoya*: A. *Hoya*  
*caudata*, B. *H. onychoides*, C. *H.*  
*multiflora*, D. *H. lasiantha*, E. *H.*  
*heuschkeliana*, F. *H. kloppenburgii*.  
Foto: Torill Nyhuus (A, C–E), David  
Liddle (B) och Astrid Boström (F).  
Different flower forms in *Hoya*.

Både armar och klämkropp är bildade av sekret från pistillen och tillsammans bildar dessa tre delar (pollinier, armar och klämkropp) ett pollinarium. Som man lätt kan se i ett vanligt mikroskop har pollinierna hos *Hoya* en genomskinlig ryggekant som fungerar som groningszon där pollenslangarna växer ut ur pollinierna och in i pistillen (figur 5D). Ståndarknapparna är pilformiga vid basen med förhårdnade kanter. Dessa broskartade kanter omger springan mellan två ståndarknappar och kallas ledskenor och spelar en avgörande roll vid pollinationen. De producerar också den ofta rikliga nektarn hos porslinsblommorna.

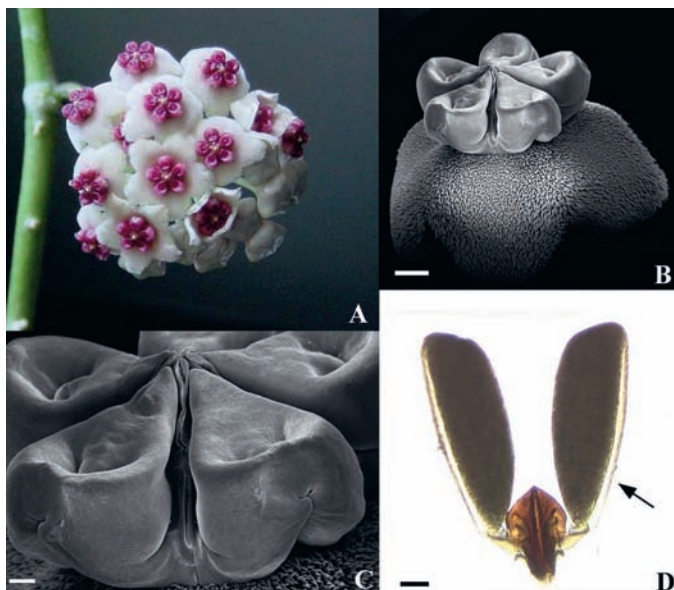
Pistillen hos *Hoya* har ett tvådelat frukträme och ett kort stift, men upptill består den av en steril konisk bildning, stifthuvudet. Under dettas nederkant finns den fertila delen av märket. Frukten är en tvådelad kapsel som innehåller många hårförsedda frön som sprids med vinden.

### Dofter avslöjar släktskapet

De som har glädjen att odla porslinsblommor vet att det från blommorna sprider sig en stark parfym i hela rummet under sen eftermiddag eller kväll. Inte lika känt är att blommor från olika arter av *Hoya* doftar väldigt olika: de kan dofta fränt som svett, småsurt som yoghurt eller

Figur 5. *Hoya kerrii*. A) Flocklik blomställning. B) Blomma. C) Detalj av bikronan som visar två lober med inrullade yttre kanter. D) Ett pollinarium med kläm kropp, armar och pollinier. Pilen pekar på polliniets ryggkant. Foto: Astrid Boström (A), Livia Wanntorp (B, C, D).

*Hoya kerrii*. A) Inflorescence, B) flower, C) detail of corona, D) pollinarium.



upppfriskande som pepparmynta. Mitt projekt undersöker också de olika kemiska komponenterna i porslinsblommans doft. Förutom att studierna kan avslöja nya spännande kemiska föreningar, kan man faktiskt använda doftens komponenter för att studera släktskapet, något som redan har gjorts inom vissa andra växtgrupper som magnolior och orkidéer (Azuma m.fl. 1999, Williams & Whitten 1999).

Preliminära resultat har visat att det finns kemiska föreningar som är specifika för vissa grupper inom *Hoya*. Det innebär att vi kan använda doftinformationen för att rekonstruera släktskap tillsammans med morfologiska och molekylära data. Olika typer av kemiska grupper bör attrahera olika sorters insekter som pollinatörer. Genom att kombinera blommans utseende, dess doft och färg kan man studera evolutionen av de olika pollinationstyper som kan tänkas förekomma hos porslinsblomman.

### Mysteriet med pollinationsbiologin

Vad vet vi om pollinationsbiologin hos *Hoya*? Svaret är att vi vet nästan ingenting, kanske på grund att *Hoya* ofta blommar högst upp i träd-kronorna dit den söker sig efter solen, kanske för att en del av dess pollinatörer rör sig under

natten. De enda insekter som har beskrivits var nattfjärilar som sågs pollinera blommor av *H. australis* på jakt efter nektar och som dessutom bar på pollinier av denna art (Forster 1992). Men är det bara nattfjärilar som fungerar som pollinatörer eller kan det finnas andra? De olika blomdofterna och den varierande blombyggnaden hos *Hoya* talar för många olika pollinatörer.

Men hur går pollinationen till? Dessa komplexa mekanismer har främst beskrivits utifrån blommans utseende. När en insekt besöker en blomma av en *Hoya* trampar den in i blommans mitt på jakt efter den söta nektarn, och ett pollinarium fastnar antingen på benen eller på huvudet. Nästa gång insekten besöker en blomma, bär den med sig pollinariet. Under blombesöket tvingas insekten att kliva in i öppningen mellan ståndarna. De hårda ledskenorna fångar upp ett pollinium och när insekten försöker dra sig tillbaka glider detta in mellan ledskenorna tills det hamnar precis utanför den fertila delen av pistillen. Hos de flesta andra släkten placeras hela polliniet i ett rum under ledskenorna, men hos *Hoya* tycks det bara vara ryggkanten på polliniet som glider in i öppningen mellan ledskenorna (ungefär som ett kontokort i en kortläsare), medan själva polliniet hamnar på utsidan.

Några *Hoya*-arter har liksom *Dischidia* pollinier utan ryggkant. Hos dessa är öppningen mellan ledskenorna betydligt större, och det verkar som om hela polliniet ska stoppas in. Det verkar mycket spännande att studera hur dessa pollinationsmekanismer är kopplade till den stora mångfalden hos *Hoya*.

### Fram för fler blomstudier!

Hur kan vi då använda blommorna hos *Hoya* i systematiken? Jämfört med på Linnés tid har vi idag andra tekniska medel som kraftiga mikroskop att tillgå som låter oss upptäcka helt nya detaljer av blomman. Lika mycket som vi använder oss av DNA-sekvenser för att rekonstruera släktskap, kan vi använda oss av informativa data i blomman. Även de kemiska doftföreningarna kan användas på samma sätt. Därför är mitt budskap att varje systematiker ska studera sina organismer och ägna tid åt traditionella morfologiska studier, som även om de är mer tidskrävande, öppnar nygamla möjligheter att förstå växternas historia.



- Tack till Hans-Erik Wanntorp för hjälp med det svenska språket. Tack till Torill Nyhuus, Astrid Boström och David Liddle för foton av porslinsblommor.

### Citerad litteratur

- Azuma, H., Thien, L. B. & Kawano, S. 1999. Molecular phylogeny of *Magnolia* (Magnoliaceae) inferred from cpDNA sequences and evolutionary divergence of the floral scents. – J. Plant Res. 112: 291–306.
- Forster, P. I. 1992. Pollination of *Hoya australis* (Asclepiadaceae) by *Ocybadistes walkeri sothis* (Lepidoptera: Hesperidae). – Aust. Entomol. Mag. 19(1): 39–44.
- Hooker, J. D. 1885. Asclepiadeae. – I: Hooker, J. D. (red.), Flora of British India 4. Reeve & Co., London, sid. 1–78.
- Kaufmann, E. 2002. Southeast Asian ant-gardens – diversity, ecology, ecosystematic significance, and evolution of mutualistic ant-epiphytic associations. – Doktorsavhandling, Frankfurts univ.
- Schlechter, R. 1913. Die Asclepiadaceen von Deutsch-Neu-Guinea. – Bot. Jahrb. Syst. Pflanzengesch. Pflanzengeogr. 50: 81–164.
- Schlechter, R. 1916. Neue Asclepiadaceen von Sumatra und Celebes. – Beih. Bot. Centralbl. 34: 1–18.

- Wanntorp, L., Kocyan, A., van Donkelaar, R. & Renner, S. S. 2006a. Towards a monophyletic *Hoya* (Marsdenieae, Apocynaceae): Inferences from the Chloroplast trnL Region and the *rbcL-atpB* spacer. – Syst. Bot. 31: 586–596.
- Wanntorp, L., Kocyan, A. & Renner, S. S. 2006b. Wax plants disentangled: A phylogeny of *Hoya* (Marsdenieae, Apocynaceae) inferred from nuclear and chloroplast DNA sequences. – Mol. Phyl. Evol. 39: 722–733.
- Wanntorp, L. 2007. Pollinaria of *Hoya* (Marsdenieae, Apocynaceae) – shedding light on molecular phylogenetics. – Taxon 56: 465–478.
- Wanntorp, L. & Forster, P. I. 2007. Phylogenetic relationships between *Hoya* and the monotypic genera *Madangia*, *Absolmsia*, *Micholitzia* (Marsdenieae, Apocynaceae): insights from flower morphology. – Ann. Mo. Bot. Gard. 94: 36–55.
- Williams, N. H. & Whitten, W. M. 1999. Molecular phylogeny and floral fragrances of male euglossine bee-pollinated orchids: A study of *Stanhopea* (Orchidaceae). – Plant Sp. Biol. 14: 129–136.

### ABSTRACT

Wanntorp, L. 2007. Porslinsblommornas evolution – gamla och nya metoder löser gåtan. [Old and new methods help us understand the evolution of *Hoya*.] – Svensk Bot. Tidskr. 101: 281–286. Uppsala. ISSN 0039-646X.

*Hoya carnosa* (Marsdenieae, Apocynaceae) is one of the most popular indoor plants in Sweden. But how many people know that hoyas are tropical plants that can grow in symbiosis with ants and that the scent of their flowers differs widely between species? The natural history, systematics and flower morphology of *Hoya* are presented.



Livia Wanntorp är disputerad i växtsystematik och forskar idag vid Stockholms universitet på systematiken hos porslinsblommor samt på blomorfologi och ontogeni hos en rad andra blomväxtgrupper som Sabiaceae och Santalales.

Adress: Botaniska institutionen, Stockholms universitet, Lilla Frescativ. 5, 106 91 Stockholm  
E-post: livia.wanntorp@botan.su.se