

Stödblakens tandning hos svenska handnycklar

Tandningen på blommornas stöblad, brak-téerna, hos handnycklarna har visat sig vara en användbar karaktär för att skilja vissa arter åt. Fenomenet har hittills saknat en noggrann och systematisk genomgång men här kommer den!

TEXT OCH FOTO: PER BJURULF

Föreliggande arbete beskriver tandningen av blommornas stöblad, brak-téerna, hos ett material av handnycklar *Dactylorhiza* samlat på 75 svenska lokaler. Studien sammanfattar variationen i ett antal huvudtyper och förekomsten av dessa redovisas för de vanligaste arterna och underarterna.

Den förste att förstå brak-tétandningens betydelse inom *Dactylorhiza* torde ha varit Finn Wischmann (Hylander 1966). Hylander skriver i förordet ”Här har jag fått värdefull hjälp av mag. Finn Wischmann (Oslo), som ... meddelat några för särskiljandet av vissa arter mycket användbara karaktärer (speciellt brak-tétypen hos *D. Traunsteineri*)”. Det sägs att Wischmann upptäckte variationen i kancellernas utseende då han en gång tog skydd för regnet invid ett orkidékärr och händelsevis råkade granska brak-téerna i lupp (Thomas Karlsson, muntl. 2001).

Någon systematisk genomgång av blom-stöbladens kancellsmönster för *Dactylorhiza* synes ej ha gjorts tidigare. Exempelvis kan nämnas att i en nyligen publicerad och fullständig flora över Europas orkidéer (Delforge 2001) diskuteras överhuvudtaget inte denna karaktär.

Tidigare litteraturuppgifter

Ett flertal svenska författare har i text eller bild skildrat brak-tétandningen hos *Dactylorhiza*. De flesta utgår från enstaka populationer eller uppger ej hur stort material som undersökts.

Mossnycklar *D. majalis* ssp. *sphagnicola*

Birkedal & Danielson (1981) – grunt men tydligt sågtandad i stark förstoring.

Ekman (1988) – rundade, oftast opigmenterade tänder.

Hansson (1992) – brak-téer, som inte är särskilt framträdande, är kullriga i kanten till skillnad från sumpnycklarnas fint sågade brak-téer.

Krok & Almquist (2001) – stöbladens celler rundade.

Mossberg m.fl. (1992) – runda höga kullar med en mycket dekorativ spetskant.

Sumpnycklar *D. majalis* ssp. *traunsteineri*

Ekman (1988) – sumpnycklar har triangulärt spetsiga tänder, vanligen med en röd pigmentfläck i spetsen.

Hansson (1992) – stöbladen fint sågade i kanterna.

Hylander (1966) – brak-téer med tydlig rand av vanligen ± rundade (ej tydl.) framåtriktade tänder. (Gäller *D. majalis* ssp. *traunsteineri* s.lat., dvs. även ssp. *sphagnicola*)

Krok & Almquist (2001) – stöbladens celler triangulärt spetsiga.

Mossberg m.fl. (1992) – stöblad fint sågade (att döma av teckningen vid bilden av arten är stöbladskanten regelbundet, snedställt sågtandad med ibland dubbel cellrad).

Sahlin (1979) – sumpnycklar har ’sågtandade’ brak-téer.

Ängsnycklar *D. incarnata* ssp. *incarnata*

Ekman (1988) – något vågig kantlinje.

Hylander (1966) – brak-téns kanceller mycket låga och ej ens under stark lupp framträdande som tydliga tänder.

Krok & Almquist (2001) – stöbladens kant nästan slät till fannaggad.

Mossberg & Nilsson (1987) – hel kant.

Mossberg m.fl. (1992) – den vid bilden tecknade brak-tékanten är svagt långvågig.

Sahlin (1981) – låga, rundade kanceller, som ellipsbågar.

Jungfru Marie nycklar *D. maculata* ssp. *maculata*

Ekman (1988) – Jungfru Marie nycklar och skogsnycklar har omväxlande rundade och mer spetsiga tänder, vilka ofta är mindre än hos sumpnycklar.

Hylander (1966) – kanten (under stark lupp) tätt finsågad med vassa framåtriktade tänder.

Mossberg & Nilsson (1987) – rundade markeringar.

Mossberg m.fl. (1992) – teckningen vid bilden av arten visar en kantlinje, som är ojämnt snedställt tandad, på några ställen är tänderna delvis inskjutna i varandra.

Sahlin (1981) – *D. maculata* och *purpurella* har höga kantceller, rundade som cirkelbågar.

Skogsnycklar *D. maculata* ssp. *fuchsii*

Ekman (1988) – omväxlande runda och mer spetsiga tänder, vilka ofta är mindre än hos sumpnycklar (samma som hos Jungfru Marie nycklar).

Sahlin (1981) – sneda, små trianglar (samma som hos *D. praetermissa* och *D. Wirtgenii*) eller ibland grövre, sneda trianglar (samma som hos *D. majalis*).

Material

Braktéer samlades in från 75 svenska lokaler under perioden 2000–2002. Av lokalerna är

- 43 från norra Småland, Östergötland, Öland, Närke och Västmanland. Från dessa bestånd finns beskrivning av växtplatsen, inventering av följarter (dessa inventeringar gjordes av Inger Bergqvist, Nässjö, Magnus Thorell, Bankeryd, Kjell Sundquist, Nora och Per Bjurulf). I fält fotograferades hela individen i sin miljö, dessutom detaljer varvid särskild vikt lades vid bladmorfologi, vidare det axnära stjälkavsnittet och axet. I fält mättes dessutom höjden av hela växten, stjälkbladens längd, bredd och fläckighet, det längsta bladets relation till axbasen, axets längd och bredd samt antalet blommor. I laboratoriet mättes detaljer i blommor och braktéer. Vidare registrerades braktéernas tandning med fotomikroskop.
- Braktéer från Gotland av Jungfru Marie nycklar, sump- och skogsnycklar, vardera från fem lokaler, översända och i fält bestämda av Mikael Hedrén.
- Braktéer och blommor från 17 bestånd i mellersta och norra Sverige, översända och i fält bestämda av Mikael Hedrén.

Från flera av lokalerna har materialet även karakteriserats för variation i allozymer eller kloroplast-DNA av Mikael Hedrén (se Hedrén 2005 i detta häfte).

De växtindivider från vilka material togs, betecknas med lokalamnet följt av ett individnummer och insamlingsår, till exempel Gloggön 3/02.

Metodik

Artbestämning

Artbestämningen inom *Dactylorhiza* är svår, beroende på såväl övergångsformer mellan olika arter som variation inom enskilda arter (Hedrén 2005 i detta häfte). Ofta måste man därför granska många individer i ett bestånd och bedöma de olika karaktärernas variationsmönster och inbördes relationer för att kunna göra en artbestämning. Dessutom kompliceras bestämningen ofta av att hybrider förekommer på lokalerna.

Det material som samlades in för undersökning bestämdes vanligen redan i fält genom samfällad bedömning av flera botanister. En del bestämningar har även kunnat bekräftas med hjälp av DNA-markörer (Hedrén 2003 samt opublicerade data). I några fall var populationerna väl kända sedan tidigare och beskrivna i litteraturen, till exempel Kärna mosse, Hagebyhöga och Jättenekärret. Därmed torde det undersökta materialet väl representera de undersökta arterna så som de brukar uppfattas i litteraturen.

Blomstöbladens tandning

För att kunna urskilja alla braktékaraktärer med tillräckligt stor noggrannhet krävdes att de studerades i mikroskop i 100 och i 160 gångers förstoring. Genom att ändra fokusering kunde olika nivåer av braktékanten granskas. En objektskala gav dessutom möjlighet att mäta storleken på viktiga detaljer.

Stödbladskanten studerades först översiktligt i 63 gångers förstoring och om kanten då befanns vara enhetlig fotograferades den i 100 respektive 160 gångers förstoring. I de fall då mönstret varierade längs braktékanten togs motsvarande två bilder på varje avsnitt. Ibland granskades två braktéer – en från basen och en från en högre nivå i axet.

Kantcellerna avbildades i ett tvådimensionellt perspektiv, i siluett. Ofta har emellertid dessa

Vid beskrivning av kantcellerna används följande begrepp

Tandning användes som generell benämning på alla typer av kantcellsmönster – även den med plan kontur.

Regelbundna, respektive *oregelbundna* celler: cellerna som följer efter varandra är likformiga respektive olikformiga.

Symmetri beskriver inbördes utseende mellan de två halvorna av kantcellen som avgränsas av en tänkt linje dragen genom mitten av cellbasen, vinkelrätt mot densamma.

Sned: då en större del av cellytan är förskjuten åt ena sidan av den tänkta mittlinjen, ofta med en något utdragen övre del, ”topp”, på denna sida.

Sågtandad: ytterkonturen utgöres av sneda kullar riktade åt samma håll, ofta med en mer eller mindre triangulär topp (i litteraturen synes detta begrepp också ha använts om regelbundet symmetrisk, kullig kontur).

Låg/hög används för att beskriva cellens relativa höjd.

Plan: då den ytterkontur som bildas gemensamt av cellerna närmar sig en rak linje.

K används som mått på bredden av kantcellerna och beräknades som antalet kullar (celler) per 0,01 mm. Detta mått fastställdes vid förstoringen 100×.

H1: avståndet från cellens bas till dess högsta höjd. Vid mätningen av höjden användes förstoringen 160×.

H2: kantcellernas fria höjd, dvs. den utskjutande delen av kantcellerna, som ger upphov till brak-téns kontur. Eftersom kantcellerna kan ligga an mot varandra i sidled är detta mått H1 minus den höjd där cellerna ligger an mot varandra. H1 och H2 anges i mikrometer (my) och beräknades som medeltalet av 10 kullar.

I de fall där kantcellerna är fria från varandra kan de ligga i flera lager. Detta kan inte endast registreras vid höjdförskjutning av skärpeplanet utan även på bild där man kan se hur cellernas sidor löper in framför eller bakom varandra.

I de fall där kantcellerna var mer eller mindre sfäriska och låg an mot varandra uppskattades även ytterkantens del av den tänkta cirkelperiferin.

Vid sneda celler används ett symmetrimått (*S*). Höjden dras genom toppen på kullen vinkelrätt mot basen. Denna linje delar basen i två delar. Kvoten mellan den långa och korta delen användes som symmetrimått. Mätningen görs vid förstoringen 160× och medeltalet av 10 celler användes.

Vid beskrivningen av kantcellernas storlek har begreppen liten, medelstor och stor använts. $K \leq 12$ valdes som gräns för stora, $K = 13-20$ för medelstora och $K \geq 21$ för små. Vidare betecknas formen med: sfärisk eller cirkulär, triangulär, rektangulär och ellipsoid. Pigmenteringen angavs med färg och fördelning i cellen. En viktig fördelning är då pigmentet är ansamlat i toppen på cellen – apikalt.

bilder givits en tredimensionell tolkning, varför även beskrivande volymbegrepp används.

Från ett mycket stort antal fotografier valde jag ut de som jag ansåg mest representativa. Individ med avvikande mönster har därmed utslutits och i beskrivningarna nedan anges endast vad jag uppfattar som typiskt för respektive taxon. Vill man undersöka hur effektiva dessa braktékaraktärer är för att skilja mellan olika taxa krävs ett annat angreppssätt.

Resultat

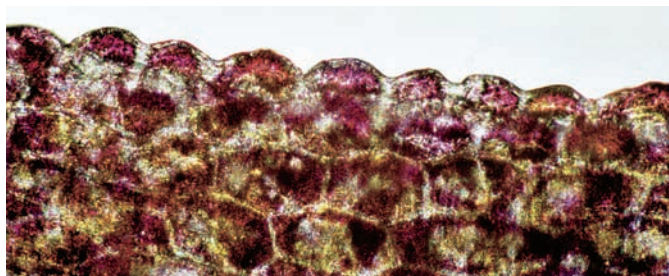
Kantcellerna mot basen av stödbladet är ofta större men lägre, och de ger en långsträckt båglinje som konturbildande, medan cellerna mot spetsen oftare är mindre och mer sfäriska.

Cellerna i mitten av stödbladen är oftast mer arttypiska.

När cellen granskas i mikroskop blir ofta effekten att konturnära lager avtecknar sig starkare än mera centralt belägna delar eftersom ljuset då passerar tangentiellt genom cellkanten. Detta måste beaktas då kantnära eller apikalt lokaliserade fenomen tolkas.

Mossnycklar *D. majalis* ssp. *sphagnicola*

Den typiska stödblads-kanten hos mossnycklar är regelbundet uppbyggd av sfäriska celler, där konturen utgöres av delar av cirkelperiferier. Den konturbildande cirkelperiferin kan variera från hälften till endast en sjättedel beroende på i hur stor utsträckning cellerna ligger an



Figur 1. **Mossnycklar.** Halvsfäriska celler som ligger an mot intilliggande celler och där konturen utgörs av delar av cellperiferin. Genom att den fria höjden (H2) är så liten i förhållande till den totala höjden (HI) så blir konturen regelbundet lågt rundad. Ofta har kantcellen hos mossnycklar en röd, central pigmentsamling. Skirebo – Tunabo 1/01. 160 \times . K17. HI 0,6. H2 0,2. S 1,0.

D. majalis ssp. *sphagnicola*. Bract margin formed by the hemispherical part of the cells with joint lateral sides. As the free part of the side is small in relation to the joint part, the margin is shallowly crenulated. The cells often have a central red lump of pigmentation.

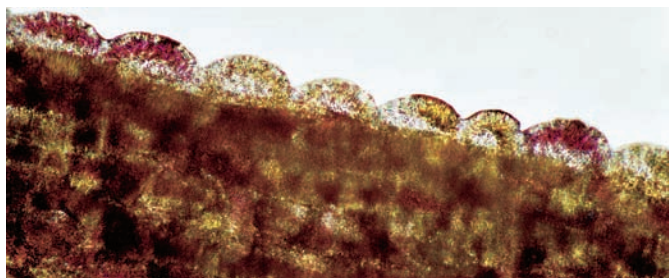
mot varandra (figur 1). Oftast finns rött eller gult pigment i cellerna. Samma braktékant kan innehålla såväl gult som rött pigment (figur 2). Pigmentet ligger i allmänhet samlat centralt (figur 1) eller apikalt (figur 3), som en rundad ansamling eller som ett lager. Det kan också vara diffust fördelat i hela cellen eller i större delen, undantaget en central ljus fläck (figur 1). I ett fåtal fall saknas pigment (figur 4). Ibland blir kantcellerna mer rektangulära.

Beskrivning: Regelbundna, halvsfäriska, symmetriska, ibland små men oftast medelstora kantceller, som i större eller mindre grad delar sida med granncellerna, vilket ger en låg, rundkullig ytterkontur. Utan eller oftast med rött eller gult pigment, som kan täcka cellen. Pigmentet kan också ligga som en rund ansamling

eller skiva apikalt eller cirkulärt i cellen. Mossnycklar är ensamma om detta mönster bland de arter och underarter som jag granskat.

Sumpnycklar *D. majalis* ssp. *traunsteineri*

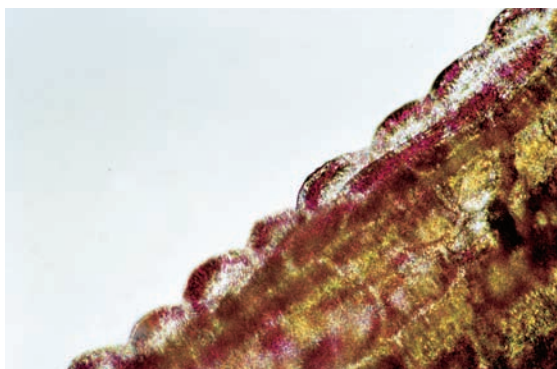
Kantcellsmönstret hos sumpnycklar varierar avsevärt men två huvudtyper kan urskiljas. Den ena har celler med en klar triangelform, som är asymmetrisk och bildar en sågad kantkontur. I celltoppen finns alltid en pigmentansamling (figur 5). Den andra har kantceller, som är rundade men ändå asymmetriska och i toppen på dessa celler finns också alltid en apikal pigmentsamling (figur 6). Övergångsformer mellan den triangelformade och den rundade formen påträffas också. Tandningen kan ibland vara endast antytt sågad. Ofta upp-



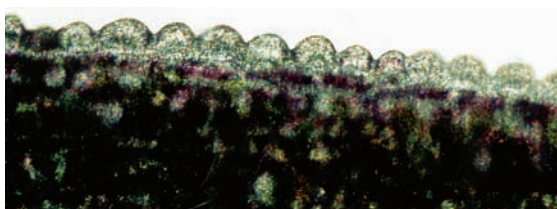
Figur 2. **Mossnycklar.** Samma braktékant kan innehålla såväl gult som rött pigment. Föreberg 6/01. 160 \times . K 14. HI 0,7. H2 0,4. S 1,0.

D. majalis ssp. *sphagnicola*. The same bract margin may have both red and yellow pigmentation.

Figur 3. Mossnycklar. Pigmentet kan vara ansamlat som en skiva i toppen av cellen. Här framgår att cellerna ibland kan var mer ellipsoida. Föreberg 5/01. 160×. K 12. H1 0,7. H2 0,2. S 1,0. *D. majalis* ssp. *sphagnicola*. The pigment may form a disc in the top of the cell. The cells can sometimes be more elliptic.



Figur 4. Mossnycklar. I mera sällsynta fall kan pigment saknas. Jordhultsmossen 5/02. 100×. K 20. H1 0,8. H2 0,4. S 1,0. *D. majalis* ssp. *sphagnicola*. The margin cells may rarely lack pigment.



träder också en typ med oregelbundna men sneda celler.

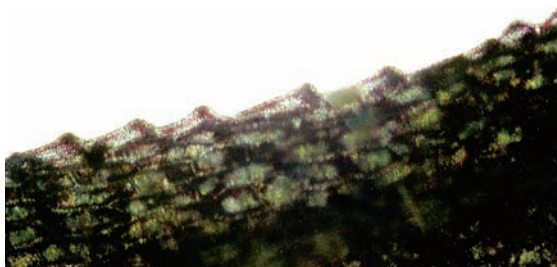
Beskrivning: Triangulära eller rundade, alltid sneda, medelstora eller stora kantceller, vilket ger en sågad ytterkontur. Cellerna ligger i mindre utsträckning än hos mossnycklar an mot intilliggande celler, vilket ger en relativt stor fri höjd och därmed mer markerad tandning. Alltid med röd, gul eller blå pigmentsamling apikalt-acentriskt. Lappnycklar har samma typ av celler men hos dem finns ofta inslag av andra celler, som man sällan ser hos sumpnycklar. Ofta finns mer oregelbundna inslag hos sumpnycklar

än hos mossnycklar, vilket gör att det typiska mönstret inte framträder så tydligt. Tandningen hos hybrider mellan mossnycklar och Jungfru Marie nycklar synes ibland kunna imitera det typiska sumpnyckelmönstret.

Lappnycklar *D. majalis* ssp. *lapponica*

Kantcellsmönstret hos lappnycklar är betydligt mer oregelbundet än hos sump- och mossnycklar. Det dominerande inslaget är den sneda, sågade triangelformade kantcellen (figur 7) lik den hos sumpnyckeln men även den snett rundad.

Figur 5. Sumpnycklar. Sneda, triangulära celler med apikal pigmentsamling. Starkt sågad kontur. Hagebohöga 4/01. 100×. K 9, H1 0,6. H2 0,4. S 3,0. *D. majalis* ssp. *traunsteineri*. Oblique, triangular cells with apical-acentric lump of pigment. Serated margin.





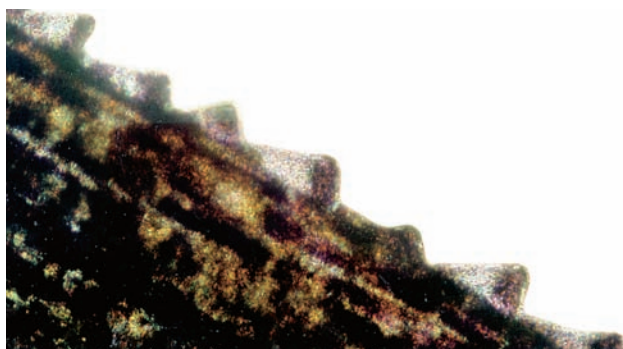
Figur 6. Sumpnycklar. Sneda men rundade kantceller med apikal pigment-samling. En rundad men sågad kontur. Kärna mosse 2/01. 100 \times . K 14. H1 0,7. H2 0,6. S 1,4.

D. majalis ssp. *traunsteineri*. Oblique but rounded cells with apical-acentric lump of pigment. Rounded but serrated margin.

Hos lappnycklar finns en celltyp som också uppträder hos skogsnycklar, en liten vårtliknande cell, ofta i ena ändan på lång, bred bottenplatta. Den är svart men något pigment kan ej urskiljas. Svärtan förefaller vara en förtätning av cellinnehållet (figur 8). Här finns också det fenomen som är karakteristiskt hos Jungfru Marie nycklar – att cellernas sidokanter löper

förbi varandra. Ibland blir mönstret mycket oregelbundet och sammansatt (figur 9).

Beskrivning: De sneda, triangulära eller rundade cellerna som är typiska hos sumpnycklar, är vanliga även hos lappnycklar och ger ett sågagt intryck åt tandningen. De är ofta större än hos sumpnycklar men har också alltid en starkt röd eller gul pigmentsamling, företrä-



Figur 7. Lappnycklar. Sneda, triangulära celler med apikal pigmentsamling, liknande de hos sumpnycklar. Tämligen grovt sågtagad kontur. Ljusnedal 2/02, Härjedalen. 100 \times . K 12. H1 0,8. H2 0,6. S 3,0.

D. majalis ssp. *lapponica*. Oblique, triangular cells with apical-acentric lump of pigment, similar to those of ssp. *traunsteineri*. Rather coarse serrated margin.



Figur 8. Lappnycklar. Tätt, litet vårtliknande utskott, sidoställt på tunn bottenplatta. Skalberget 3/02. 160 \times . K 8. H1 0,4. H2 0,3. S 5,0.

D. majalis ssp. *lapponica*. Dense, small, papilla-formed peak on the side of a thin large base.



Figur 9. Lappnycklar. Starkt sammansatt bild. Surmyren 4/02. Jämtland. 100 \times . K 10. H1 0,3-0,7. H2 0,3-0,7. S 1,0-4,0.

D. majalis ssp. *lapponica*. Multiform cellular pattern.

Figur 10. Jungfru Marie nycklar.

Stora, tämligen regelbundna, friliggande (cellkonturerna löper förbi varandra), rätvinkligt triangulära kantceller utan pigment. Grovt tandad kontur, dock utan den snedhet som utmärker sumpnycklar. Den tangentiella strålgången genom celltoppen kan ibland likna en pigmentsamling, särskilt i lägre förstoringar. Rockebro-käret 8/02. 100×. K 8. H1 0,7. H2 0,6. S 4,0.

D. maculata ssp. *maculata*. Large, rather regular, free (the cell margins bypass each other), right-angled triangular cells without pigment. Coarse serrated margin without the oblique impression that is characteristic of *D. majalis* ssp. *traunsteineri*.



desvis lokaliserad apikalt–acentriskt. Dessutom förekommer ofta en celltyp med ett litet, mörkt, vårtliknande utskott lokaliserat i ena änden av en bred bottenplatta. Samma cellform finns hos skogsnycklar. Ibland förekommer ett mycket oregelbundet mönster med olikformade celler vinklade åt olika håll, vilket ger ett ”oroligt” intryck. Kombinationen av de sneda ”sumpnyckelcellerna” med apikal pigmentsamling och de vårtliknande cellerna finns inte hos övriga arter eller underarter, som jag granskat.

Jungfru Marie nycklar *D. maculata* ssp. *maculata*

De typiska kantcellerna kan här kan liknas vid rätvinkliga trianglar, som står på hypotenusan och med katetrarna i relation cirka 1 till 2 (figur 10). Det är stora celler oftast utan pigment. Ett typiskt inslag är att cellerna löper förbi varandra, vilket framträder tydligt vid fokusering men även på bild (figur 10). Cellerna är fria från varandra, vilket ger en grovt tandad ytterkontur, som i låg förstoring kan likna sumpnyckelns tandning. Kantcellen ger dock ej det sågade intryck som finns hos sumpnycklar och i typiska fall förekommer ej någon apikal pigmentansamling. Dock måste man vara uppmärksam på att den tangentiella strålgången kan ge cellspetsförtätningar som kan se ut som att pigment samlats i toppen (figur 10).

Beskrivning: De stora, rätvinkligt triangulära, fria kantcellerna med olikstora katetrar, med spetsen riktad åt samma håll, ger en grovt tandad ytterkontur utan den snedhet eller sågade kontur som är typisk för sumpnycklar och utan den toppställda pigmentsamlingen.

Skogsnycklar har samma typ av opigmenterade, triangulära kantceller som Jungfru Marie nycklar. Men Jungfru Marie nycklar har ej eller mycket sällan de vårt- eller sadelliknande cellformerna.

Skogsnycklar *D. maculata* ssp. *fuchsii*

Skogsnycklar har mer oregelbundet kantcellsmönster än Jungfru Marie nycklar. Här finns inslag av de rätvinkliga cellerna (figur 11) men de har en tendens till att vara närmast liksidiga. Oftast ingår två andra celltyper: (1) en vårtliknande, tät kulle starkt sidoförskjutna på bred bottenplatta – samma cell som hos lappnycklar, och (2) en sadelliknande cellform som har en sidoställd liten topp och som löper ut i en mjuk vågform (figur 12). Övergångsformer mellan den sadelformade och den vårtliknande påträffas. Båda dessa cellformer har en ”förtätning” – den vårtliknande delen är helt mörk liksom det sidoförskjutna utskottet i den sadelliknande cellen.

Beskrivning: De tämligen vanligt förekommande vårtliknande, små, täta cellerna på bred



Figur 11. **Skogsnycklar**. Triangulära, friliggande kantceller utan pigment, men dessa celler tenderar att vara mer liksidiga jämfört med Jungfru Marie nycklars mer olika sidor. Jättenekärret 2/02. 100×. K 13. HI 0,6. H2 0,4. S 3,0.

D. maculata ssp. *fuchsii*. Triangular free margin cells without pigment similar to ssp. *maculata*.



Figur 12. **Skogsnycklar**. Till vänster vårtliknande, mörkt sidoställt utskott på tunn, lång bottenplatta. Mitt i bilden en sadelliknande cell med sidoskjuten, tät topp och låg konvex, bågliknade cellkropp. Till höger avvikande cellform. Blästermyren 1/02. 160×. K 8. HI 0,5. H2 0,5. S 2,0-10,0.

D. maculata ssp. *fuchsii*. To the left a papillate dark peak on the side of a broad, thin cell basis. In the middle a selliform cell. To the right an intermediate cell.

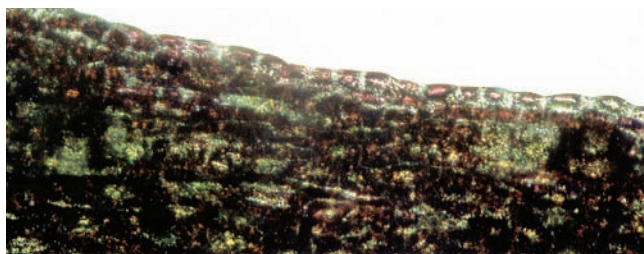
bottenplatta och de sadelliknande cellerna tillsammans med de rätvinkliga "maculata-celler" ger ytterkonturen en oregelbundenhet men huvudintrycket är grovt tandad utan toppställd pigmentsamling. Kombinationen av de vårtliknande och de opigmenterade, triangulära cellerna synes utgöra en för skogsnycklar säregen kombination bland de arter och underarter som jag granskat.

Ängsnyckelgruppen *D. incarnata* s.lat.

Inom ängsnyckelgruppen är det viktigt att granska mittpartiet av stödbladet. Mot basen är mönstret nämligen ofta atypiskt med större elliptiska celler.

Ängsnycklar *D. incarnata* var. *incarnata*

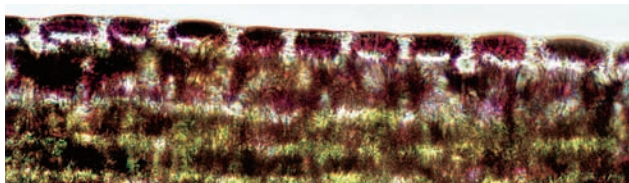
Stödblads-kanten hos ängsnycklar är plan (figur 13) eller svagt buktad, sällan med små kullar.



Figur 13. **Ängsnycklar** (blekblommig form). Små, kvadratiska eller svagt rektangulära kantceller som ligger helt an mot intilliggande celler. Konturen blir plan. Cellerna är rödpigmenterade med ljust centrum. Lammevadskärret 2/02. 100×. K 28. HI 0,3. H2 0,0. S 1,0.

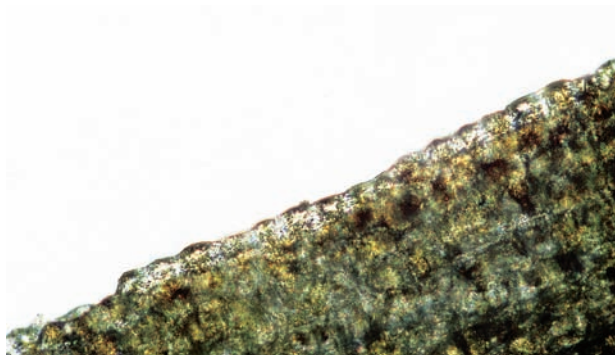
D. incarnata var. *incarnata*. Small, cubical or slightly rectangular cells with joint lateral sides which form a plane outline. Red pigmentation except in the centre.

Figur 14. Blodnycklar. Små, svagt rektangulära kantceller som ligger helt an mot varandra, vilket ger en plan kontur. Mörkt rödbrunt pigment med lysande, svagt pigmenterat lager mot basen av cellen. Røjängen 6/01. 160×. K20. HI 0,4. H2 0,0. S 1,0.



D. incarnata var. *cruenta*. Small, slightly rectangular cells with joint lateral sides, which form a plane outline. Dark red-brown pigmentation with a bright layer near the base.

Figur 15. Vaxnycklar. Små, kvadratiska till lätt rektangulära kantceller som ligger helt an mot varandra så att konturen blir plan. Cellerna är i allmänhet helt gulpigmenterade men kan vara utan pigment. Kärna mosse 11/01. 100×. K 27. HI 0,4. H2 0,0. S 1,0.



D. incarnata var. *ochroleuca*. Small cubical or slightly rectangular cells with joint lateral sides, which form a plane outline. Covered with green pigment.

Kantcellen är kvadratrisk eller lätt utdraget rektangulär och den delar helt sida med intilliggande cell. Ofta är cellen fylld av pigment men med ljus, litet centrum. Cellerna är små och pigmentet kan vara gult eller rött. Någon skillnad i kantcellpigmenteringen mellan den mörkblommiga formen av ängsnycklar (Lammevadskärret 1/02) eller den ljusblommiga (Lammevadskärret 2/02) kan ej påvisas.

Beskrivning: De kvadratiska till rektangulära, små cellerna, som ligger helt an mot varandra, utan fri höjd (H2), bildar en plan ytterkontur. Ibland kan cellerna höja sig till svaga båglinjer eller små kullar. Cellerna är som regel nästan helt fyllda med rött eller gult pigment.

Blodnycklar *D. incarnata* var. *cruenta*

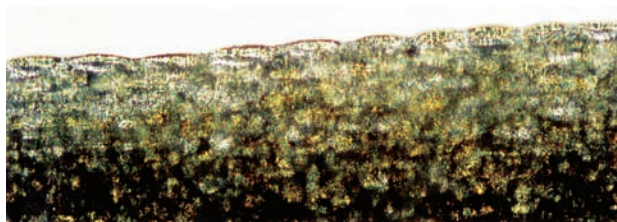
Även här är stödbladskonturen plan eller svagt buktad. Kantcellen är som regel lika liten som hos ängsnycklar och har kvadratisk eller svagt rektangulär form. De är ofta starkare pigmen-

terade än hos ängsnycklar med rött (figur 14), gult eller rödgult pigment. Ofta finns ett icke pigmenterat parti centralt, som kontrasterar starkt mot omgivande pigment.

Beskrivning: Kantcellerna bildar, liksom hos huvudarten, en jämn plan ytterkontur. De är lika små, kubiska till svagt rektangulära och starkt pigmenterade, ofta med en klar mitt som ”lyser”.

Vaxnycklar *D. incarnata* var. *ochroleuca*

Stödbladskonturen är även här plan (figur 15) och cellerna lika små som hos huvudarten. Cellerna är företrädesvis starkt gulpigmenterad. Konturen kan emellertid oftare än hos ängsnycklar vara kullig. Hela stödbladskonturen är gröngul, sällan med inslag av rött som alltid finns hos blodnycklar och ofta hos ängsnycklar. Cellerna, även på det mer representativa mittavsnittet på stödbladet, kan vara långsträckt ellipsoida (figur 16) inte bara mot basen som



Figur 16. **Vaxnycklar.** Avlångt ellipsoida celler, som i stor utsträckning ligger an mot intilliggande celler. Konturen blir småkullig. Mörkt grön-gul pigmentering, ofta med centralt ljusare gult parti. Lammevadskärret. 100×. K 25. H1 0,4. H2 0,1. S 1,0. *D. incarnata* var. *ochroleuca*. The cells might seldom be ellipsoid giving a shortly undulating outline.

regeln är hos de andra arterna och underarterna.

Beskrivning: Även här är ytterkonturen plan eller med lågt bågformade cellkanter. Kantcellerna är lika små som hos huvudarten, men oftare svagt rektangulära. Oftast är pigmentet gult, mera sällan rött. Hela kanten och kantcellerna ger ett grön-gult intryck.

Kantcellerna och blomstöbladets tandning inom huvud- och underarter till *D. incarnata* s.lat. skiljer sig ej påtagligt från varandra i form eller mönster. Skillnaden består företrädesvis i graden av pigmentering.

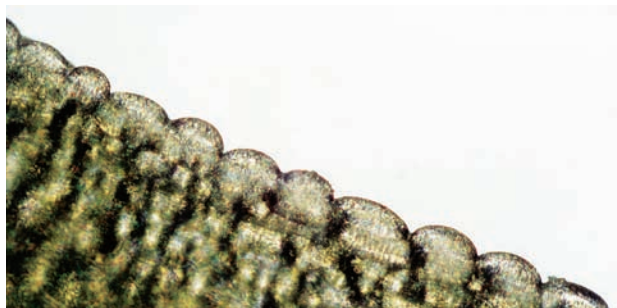
Adam och Eva *D. sambucina*

Adam och Eva har i sin gulblommiga form stora, halvcirkelformade celler, som är diffust grönpigmenterade (figur 17). Den rödblommiga formen har stora, liksidiga eller lätt sneda kantceller, som är diffust brunpigmenterade. Ofta är området under kantcellerna starkt brunt. I vissa fall

föreligger en liten, apikal röd pigmentansamling. Även hos den gulblommiga formen kan cellen emellertid bli oregelbundet triangulär och sned (figur 18) och hos den rödfärgade formen kan cellerna vara halvcirkelformade och oregelbundna. Detta är särskilt påfallande på vissa lokaler, där den röda färgen också är blekare.

Beskrivning: Kantcellerna är stora, klart större än hos någon annan art som granskats här. De varierar från mycket regelbundna halvcirklar till bulligt trekantiga (papegojnäbblika) eller mer tillspetsade (ibland *maculata*-liknande) kantceller. Konturen är regelbundet storkullig (framförallt hos de gulblommiga) eller oregelbundet grovtandad. De är diffust gröngula eller brunpigmenterade.

Adam och Eva skiljer sig mest påtagligt från de övriga här granskade arterna inom *Dactylorhiza*, inte endast i fält utan även i blomstöbladets kantcellsmönster. Skillnaderna mellan populationerna synes också större än hos övriga arter.



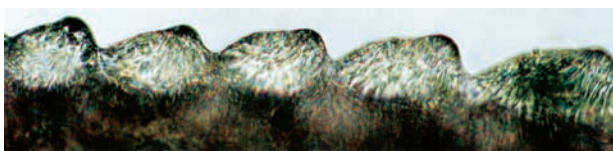
Figur 17. **Adam och Eva.** Regelbundet halvsfäriska, stora celler med diffus grön färg. Cellerna ligger i någon utsträckning an mot varandra vilket ger en regelbundet storkullig kontur. Idhult 1/02. 100×. K 12. H1 1,5. H2 1,1. S 1,0.

D. sambucina. Large, regularly hemispherical cells with diffuse green pigmentation but with a light central area. The cells to some part with joint lateral sides.

Figur 18. **Adam och Eva.** Regelbundna, stora, avrundat triangulära (papegojnäbbformade), sneda kantceller, som ligger fritt från varandra. Arkö 1/02. 160×. K 9.

HI 0,8. H2 0,6. S 4,3.

D. sambucina. Regular, large rounded triangular (parrot beak-formed), free, oblique margin cells



Diskussion


Beskrivningen av braktékanten hos sump- och ängsnycklar stämmer i stort sett med dem som tidigare givits i litteraturen. Däremot är tidigare beskrivningar av tandningen hos mossnycklar oklar och delvis motstridande. De typiska mossnycklarna i mitt material har regelbundna, symmetriska, halvt cirkulära kantceller, som delvis ligger an mot intilliggande cell, vilket ger en grunt rundad kontur. Cellerna har oftast rött eller gult pigment. Detta stämmer ej med: ”grunt men tydligt sågtandad i stark förstoring” (Birkedal & Danielson 1981), ”oftast opigmenterade tänder” (Ekman 1988), ”runda, höga kullar med en mycket dekorativ spetskant” (Mossberg m.fl. 1992). Däremot nämns ofta begreppen rundad och ”kullrig”.

Den typiska stödblads-kanten hos Jungfru Marie nycklar i mitt material har stora triangulära kantceller, som ligger fria från varandra och oftast utan pigment. Konturen är grovt tandad, ej sned som hos sumpnyckeln och utan den toppställda pigmentansamlingen. Detta stämmer ej med: ”höga, rundade som cirkelbågar” (Sahlin 1981), ”rundade markeringar” (Mossberg & Nilsson 1987), ”Jungfru Marie nycklar har omväxlande rundade och mer spetsiga tänder, vilka ofta är mindre än hos sumpnycklar” (Ekman 1988).

Tandningen hos skogsnycklar beskrivs av Sahlin (1981) som sneda, små trianglar eller ibland grövre sneda trianglar. I mitt material har skogsnycklar ofta en speciell cellform i sin stödblads-kant som i övrigt återfinns hos lappnycklar.

Övriga arter är tidigare antingen oklart beskrivna eller så har jag ej funnit några beskrivningar i litteraturen.

Slutsatser

Sumpnycklar *D. majalis* ssp. *traunsteineri*, mossnycklar *D. majalis* ssp. *sphagnicola* och lappnycklar *D. majalis* ssp. *lapponica* har tydligt olika tandning av braktékanten. Mindre skillnader föreligger mellan ängsnycklar *D. incarnata*, blodnycklar *D. incarnata* var. *cruenta* och vaxnycklar *D. incarnata* var. *ochroleuca*. Däremot är skillnaderna tydliga mellan Jungfru Marie nycklar *D. maculata* ssp. *maculata* och skogsnycklar *D. maculata* ssp. *fuchsii*. Adam och Eva *D. sambucina* har ett speciellt braktékantsmönster. 

Citerad litteratur

- Birkedal, S. & Danielson, J. 1981. Första fyndet av mossnycklar (*Dactylorhiza sphagnicola*) i Skåne. – Svensk Bot. Tidskr. 75: 313–314.
- Delforge, P. 2001. Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du nord et du Proche-Orient. 2 uppl. – Delachaux et Niestlé, Lausanne.
- Ekman, J. 1988. Mossnycklar i Norrtälje kommun, Uppland. – Svensk Bot. Tidskr. 82: 151–155.
- Hansson, S. 1992. Orkidéer i svensk natur. – Wiken, Höganäs.
- Hedré, M. 2003. Plastid DNA variation in the *Dactylorhiza incarnata/maculata* polyploid complex and the origin of allotetraploid *D. sphagnicola* (Orchidaceae). – Mol. Ecol. 12: 2669–2680.
- Hedré, M. 2005. Artbildning och släktskap inom orkidésläktet handnycklar *Dactylorhiza*. – Svensk Bot. Tidskr. 99: 70–93.
- Hylander, N. 1966. Nordisk kärlväxtflora 2. – Almqvist & Wiksell.

- Krok, T. O. B. N. & Almquist, E. 2001. Svensk flora. Fanerogamer och ormbunksväxter. 28 uppl. – Liber utbildning.
- Mossberg, B. & Nilsson, S. 1987. Orkidéer. Europas vildväxande arter. – Wahlström & Widstrand.
- Mossberg, B., Stenberg, L. & Ericsson, S. 1992. Den nordiska floran. – Wahlström & Widstrand.
- Sahlin, C. I. 1979. Sumpnycklarna i Romsåren, norra Uppland – ett beriktigande. – Svensk Bot. Tidskr. 73: 396.
- Sahlin, C. I. 1981. Danmarks orkideer [Recension av Løjtnant, B. 1979. Danmarks orchideer]. – Svensk Bot. Tidskr. 75: 59–60.

ABSTRACT

Bjurulf, P. 2005. Stöbladens tandning hos svenska handnycklar. [Patterns of bract margin indentation in common Swedish members of *Dactylorhiza*.] – Svensk Bot. Tidskr. 99: 97–108. Uppsala. ISSN 0039-646-X.

Patterns of bract margin indentation are described for common Swedish members of the orchid genus *Dactylorhiza*, based on material sampled from 75 populations. Information in the literature on the role of the bract margin cellular structure in the identification of Swedish *Dactylorhiza* is partly contradictory and lacks conceptual clarity. Swedish members of this genus are characterized as follows:

D. majalis ssp. *sphagnicola*. Bract margin crenulate; marginal cells regular, semispherical, symmetrical, usually of moderate size, but sometimes smaller; pigmentation red or yellow and then usually covering the cell, or lacking; cells with partly joint lateral margins.

D. majalis ssp. *traunsteineri*. Bract margin serrate; marginal cells triangular to rounded, invariably oblique, of moderate size or large, invariably provided with an apical-acentric red, yellow or bluish pigment dot.

D. majalis ssp. *lapponica*. Similar to ssp. *traunsteineri*, but marginal cells often larger and with irregular cells in addition to the more regular ones, invariably provided with an apical-acentric red or yellow pigment dot.

D. maculata ssp. *maculata*. Bract margin coarsely dentate; marginal cells large, right-angled triangular, free from each other, often in several layers and then running behind each other, usually without pigmentation.

D. maculata ssp. *fuchsii*. Bract margin irregularly and coarsely dentate; marginal cells of various types, including the triangular similar to *D. maculata* ssp. *maculata*, papillate and selliform cells, and intermediate types.

D. incarnata var. *incarnata*. Bract margin plane or occasionally slightly crenate; marginal cells small, more or less cubical, usually filled with red or yellow pigmentation or with unpigmented centre; cells with joint margins for their entire height.

D. incarnata var. *cruenta*. Similar to var. *incarnata*, but with marginal cells with a more intense pigmentation, except for an unpigmented central spot.

D. incarnata var. *ochroleuca*. Similar to var. *incarnata*, but marginal cells slightly more elongate and with a more yellowish pigmentation.

D. sambucina. Bract margin coarsely crenate (mainly in yellow-flowered specimens) or irregularly and coarsely dentate; marginal cells rounded or obtusely or more sharply triangular, green or with dark pigmentation.



Per Bjurulf är läkare, specialist i invärtesmedicin och professor emeritus. I gymnasiet kartlade Per tillsammans med sin syster kärlväxtfloran på Dumme mosse och stiftade då bekantskap med de ännu namnlösa mossnycklarna. Efter pensioneringen har han kunnat fördjupa det intresse som väcktes då.

Adress: Gumhem, 590 41 Rimforsa
E-post: perbju@hem.utfors.se