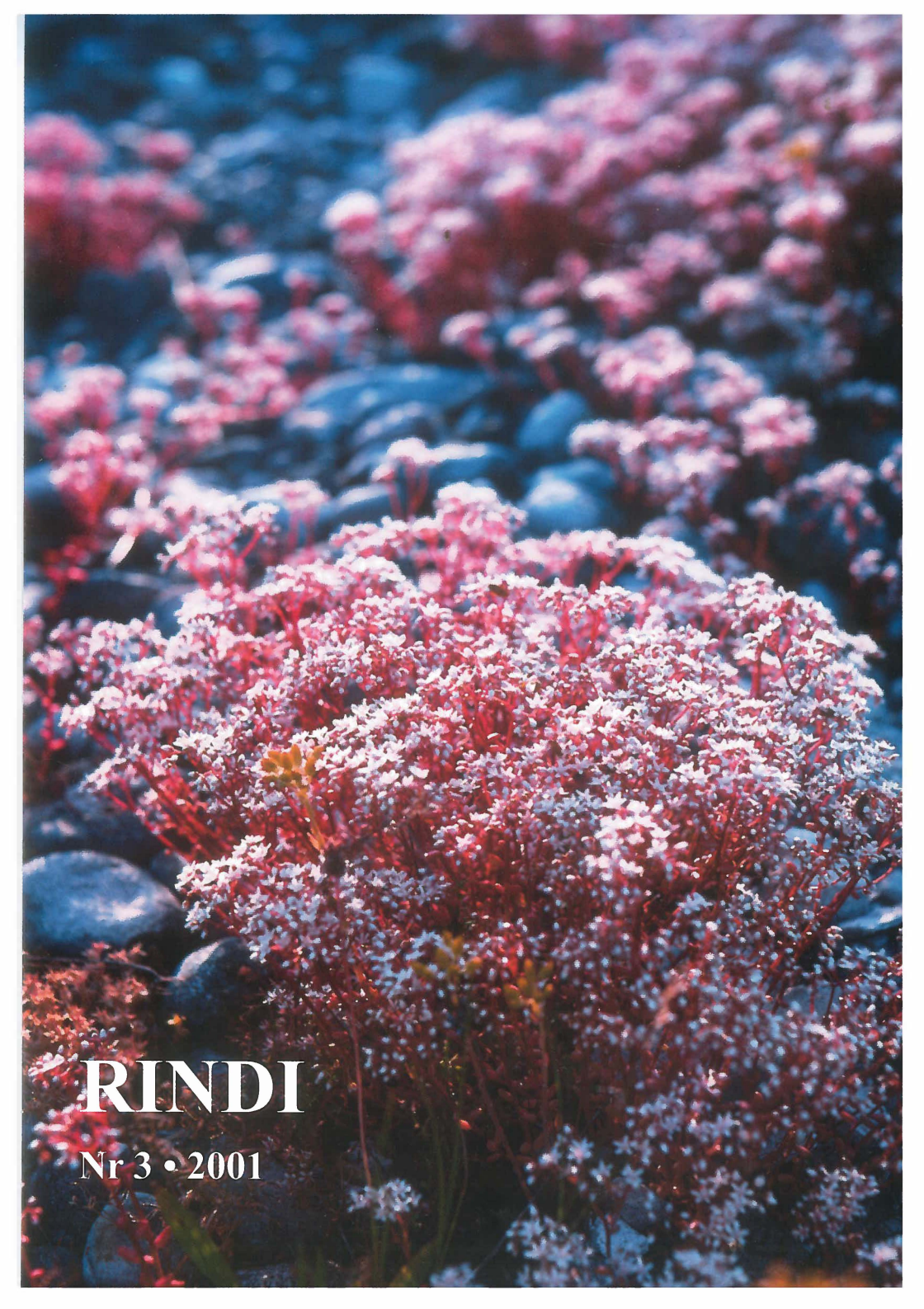




RINDI

Nr 3 • 2001

RINDI

TIDSKRIFT FÖR GOTLÄNSK BOTANIK



Årgång 21 • 2001 • Nr 3

Tidskriften ges ut av Gotlands Botaniska Förening

Redaktion: Gun Ingmansson, Vinkelgatan 2 b, 621 49 Visby
Bo Göran Johansson, Levide, Vall, 621 93 Visby
Karin Wågström, Furubjers, 620 33 Tingstäde

Rindi erhåller du antingen genom att bli medlem i Gotlands Botaniska Förening (att bli medlem kostar 100 kr/år för den som bor i Sverige, 150 kr/år för den som bor i utlandet och inte betalar genom svenskt postgiro) eller genom att prenumerera (samma pris som för medlemskap). Familjemedlem betalar 25 kr/år. Föreningens postgiro är 68 36 66-2. (OBS! Betalning med check accepteras ej!)

Adressen är: Gotlands Botaniska Förening, c/o Elsa Bohus Jensen, Irisdalsgatan 14, 621 42 Visby.

Gotlands Botaniska Förening

är en ideell sammanslutning som har som ändamål att verka för ökad kunskap om Gotlands växter och för bevarandet av en rik flora på ön. Föreningen vill också bland allmänheten sprida intresse för botanik och naturskydd.

Dessa mål söker föreningen förverkliga bl.a. genom att verka för utforskandet av Gotlands flora, att biträda myndigheter och organisationer i behandlingen av botaniskt betydelsefulla naturskyddsfrågor, att utge tidskriften Rindi och även på annat sätt informera om och propagera för sin verksamhet och sina åsikter samt genom att arrangera exkursioner och sammankomster.

Styrelse

Ordf.	Jörgen Petersson, Humlegårdsvägen 18, 621 46 Visby	tel 0498-21 45 59
V. ordf.	Karin Wågström, Furubjers, 620 33 Tingstäde	tel 0498-27 42 66
Sekr.	Gun Ingmansson, Vinkelgatan 2 b, 621 49 Visby	tel 0498-27 13 43
Kassör	Elsa Bohus Jensen, Irisdalsgatan 14, 621 42 Visby	tel 0498-21 61 92
Övriga	Stig Högström, Neptungatan 21, 621 41 Visby	tel 0498-21 40 63
	Bo Göran Johansson, Levide, Vall, 621 93 Visby	tel 0498-26 62 04
	Barbro Pettersson, Sigdes, Burs, 620 13 Stånga	tel 0498-48 30 04
	Kerstin Gahne, Bertels 129, Stenkumla, 621 95 Visby	tel 0498-26 21 44

Omslagsbilden: Vit fetknopp, *Sedum album*, vid Ölbäck i Endre, 11 juli 1976. Foto: B. G. Johansson
Tryck: Snabba Tryck AB, Visby 0201

Om bourgognetryffel, *Tuber aestivum*, på Gotland.

CHRISTINA WEDÉN

Svart tryffel på Gotland

Att den uppskattade bourgognetryffeln funnits på Gotland har varit känt sedan 1978, då Stellan Sunhede publicerade sitt fynd i Svensk Botanisk Tidskrift. Därpå följde två fynd publicerade av Elsa Bohus-Jensen i Rindi 1988 och ytterligare ett publicerat av Lars E. Kers i Svensk Botanisk Tidskrift 1992. Arten rödlistades och klassades som hotad (Larsson 1997). Med ett tips från Elsa Bohus-Jensen om en ny möjlig lokal, började mitt examensarbete, "Sommartryffel och andra tryfflar i Sverige", 1997. En markägare på Gotland hade skickat in en fruktkropp till Elsa för artbestämning. Fruktkroppen var omogen och gick därför inte att artbestämma, men misstänktes ändå vara *T. aestivum*. Markägaren hade under flera höstar i följd grävt upp flera kilon av dessa knölar i sitt trädgårdsland och blivit nyfiken på vad det kunde vara för något. Kunde det vara så som matsvampsvirtuosen och forskaren Eric Danell misstänkte, att denna tryffelart, liksom många andra, var förbisedd på grund av att ingen specifikt letat efter den och att den därför sällan hittats, då dess fruktkroppar är underjordiska? Hypotesen stärktes då min exkursion med Elsa resulterade i fyra nyfunna, väl spormogna fruktkroppar på samma dag. Det största exemplaret vägde 225 gram!

Ett forskningsprojekt mellan högskolan på Gotland och Sveriges lantbruksuniversitet.

Med finansiering från Gotlands kommun, Länsstyrelsen på Gotland och EU:s mål 5b-sekretariat på Gotland, började jag våren 1999 mitt doktorandprojekt "Populationsstudier, ekologi och odling av bourgognetryffel, *Tuber aestivum* (syn. *T. uncinatum*), i Sverige". Jag anställdes av Högskolan på Gotland med lektor Bertil Widbom som biträdande handledare. Jag blev samtidigt antagen som doktorand vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) med docent Eric Danell som huvudhandledare. Samarbetet mellan universitetet och högskolan har fungerat mycket bra. Mitt arbete består således av fältarbete på Gotland men med min huvudarbetsplats på SLU i Uppsala.

I Sverige har bourgognetryffeln hittills endast hittats på Gotland, som har ett milt klimat och kalkberggrund. Bourgognetryffel växer gärna där pH är över 7, på väldränerad mark tillsammans med ek och hassel (Chevalier & Frochot 1997). Under en vecka

vardera hösten 1999 och 2000, inventerades bourgognetryffel på Gotland med hjälp av min andre biträdande handledare, tryffelforskaren Dr Gérard Chevalier och hans goda vänner Michel Jalade, Pierre & Marcelle Poinsoy och deras pyreneiska bergère-hundar, tillika tryffelhundar, Everest och Olympe. Sedan 1997 har ytterligare ett 30-tal lokaler för svart tryffel upptäckts på Gotland. Till de svarta tryfflarna hör, förutom bourgognetryffel, också bagnolitryffel, *T. mesentericum*, som är ett nytt fynd för Sverige (Wedén m. fl. 2001). Båda arterna är uppskattade delikatesser. Plockaren/producenten får ca 2000 kronor för ett kilo av dessa tryffelarter. Ca 10 gram beräknas gå åt per person och maträtt. För den ur delikatessynpunkt vanligaste svarta tryffeln, périgordtryffel, *T. melanosporum*, ligger kilopriset på ungefär det dubbla, då denna arts smak upplevs som än intensivare.

Tryffelodling på Gotland

Förutom att många nya lokaler upptäckts och studerats, har också tryffelplanteringar etablerats på Gotland. Med tanke på att länder, såsom USA och Nya Zeeland, där dessa tryffelarter inte förekommer naturligt, har satsat på odling av svart tryffel, så torde tryffelodling lämpa sig särskilt väl på Gotland där den naturligt växer väl. Med goda förutsättningar, men utan garantier, satte så 10 modiga odlare igång 1999, med totalt 250 ek- och hasselplantor med bourgognetryffelmykorrhiza. Rotprover i år (2001) visar att tryffelmykorrhizan fortfarande finns kvar och att tillväxten har varit god. Det samma kan sägas om det 20-tal planteringar som etablerades år 2000 på Gotland, även om vårfrosten 2001 gått hårt åt många plantor. Tiden från plantering av den ca 1 år gamla plantan till dess att tryffel börjar produceras är mellan 5 och 10 år, ungefär lika lång tid som det tar för ett fruktträd att ge skörd.

Tryffelintresse på Gotland

Intresset för tryffel växer på Gotland. I slutet av mars 2001 kom ca 120 personer till ett föredrag om tryffel på Högscholan i Visby och fler och fler markägare blir medvetna om att de har tryffel på sin mark. Enligt länsstyrelsen i Gotlands län, tillåter inte allemansrätten att man gräver på annans mark. Den underjordiska tryffeln tillhör alltså markägaren, till skillnad från annan svamp och bär. Gotländsk bourgognetryffel har också börjat säljas på ön i mindre skala. Det är mycket viktigt att den som tar upp och säljer tryffel, väl känner till hur en mogen tryffel ska se ut och dofta. Använder man en tränad hund vid sökandet är man i princip garanterad att endast hitta mogen tryffel. Hunden känner endast doften av de tryfflar som mognat. En omogen tryffel som tas ur jorden, slutar att mogna och är inget värd som delikatess. Den mogna tryffeln har en gleba (det sporbärande innanmätet) med en djupt hasselnötsbrun färg och vitaktig marmorering. DofTEN är intensiv. Den förtärs bäst rå tillsammans med olja eller smör som fångar upp smakämnen. Tryffeln kan förvaras i en lufttät burk i kylan i upp till två veckor. För att undvika att tryffeln möglar, bör man ha något som tar upp fukten i

burken, t. ex. ris. Doften som avgår är också smak som försvinner. Kokar man tryffel i en sås, luktar det himmelskt, men när man väl avsmakar läckerheten upptäcker man att den inte längre har kvar mycket smak. Bäst gör sig tryffeln därför rå, tunt skivad, eller mycket försiktigt tillagad, gärna inbakad.

Gotländsk bourgognetryffel på delad förstaplats

Ett unikt blindtest med gotländsk och fransk bourgognetryffel utfördes den 13:e oktober 2001 i Sorges, Frankrike. Sorges ligger i Perigeux-distriktet, centrum för tryffel, gåslever och valnötter, och har t. o. m. ett eget tryffelmuseum. Museets föreståndare Dominique Délange fick 10 numrerade tryfflar, 5 från Gotland och 5 från Bourgogne i Frankrike. Endast Eric Danell, med facit i fickan, kände till vilket nummer som hörde till vilket land. Tryfflarna bedömdes utifrån mognad, form, doft, smak och färg. Som bästa kvalitet valde Dominique två franska och två gotländska bourgognetryfflar! Resan var arrangerad av Måltidsakademiens vänförening, med Carl Jan Granqvist som initiativtagare.

Namndiskussion

Namnet bourgognetryffel kommer från regionen Bourgogne i mellersta Frankrike och avser den franska arten *T. uncinatum*. Bourgognetryffeln har gott rykte och säljs i stora delar av Europa. Sommartryffel, *T. aestivum*, är för fransmännen den tryffel man hittar under sommarmånaderna. Den har mycket svag smak och doft och ger endast en bråkdel av bourgognetryffelns pris. Genom DNA-studier har det visat sig att *T. aestivum* och *T. uncinatum* med största sannolikhet är samma art (Pacioni m. fl. 1993, Henrion m. fl. 1994, Gandeboeuf m. fl. 1997, Wedén & Danell 1998) och att sommartryffeln betecknar för tidigt, eller ofullbordat mogna fruktkroppar av bourgognetryffeln. För att inte skapa några missförstånd skriver vi ut hela namnet *T. aestivum* (syn. *T. uncinatum*) och väljer att kalla den bourgognetryffel även i Sverige, då detta i högsta grad är en hösttryffel. Säsongen sträcker sig från slutet av augusti ända in i januari under milda vintrar.

Tryffelkunskapen etableras på Gotland

Forskningsprojektet som löper över 5 år syftar till att etablera kunskapen om tryffel och tryffelodling på Gotland, att ta reda på hur tryffeln lever och sprids, både inom ön och till och från ön. Förutom våra nämnda huvudfinansierare, bidrar KK-stiftelsen, Sparbanksstiftelsen Alfa, Kung Carl XVI Gustafs 50-årsfond och Tryggers stiftelse till att vårt arbete kan fortsätta och expandera. Nordens första tryffelodlarförening bildades på Gotland år 2000.

Litteratur

- Bohus-Jensen, E. 1989: Om tryfflar på Gotland. *Rindi* 8: 15-18.
- Chevalier, G. & Frochot, H. 1997: *La truffe de Bourgogne*. Pétrarque, Levallois-Perret.
- Gandeboeuf, D., Dupré, C., Roeckel-Drevet, P., Nicolas, P. & Chevalier, G. 1997: Grouping and identification of *Tuber* species using RAPD markers. *Canad. J. Bot.* 75: 36-45.
- Henrion, B., Chevalier, G. & Martin, F. 1994: Typing of truffle species by PCR amplification of the ribosomal DNA spacers. *Mycol. Res.* 98: 37-43.
- Kers, L. E. 1992: Tryffeln *Fischerula macrospora* Matt. funnen i Sverige. *Svensk Bot. Tidskr.* 86: 295-298.
- Larsson, K.-H. 1997: *Rödlistade svampar i Sverige – Artfakta*. Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- Pacioni, G., Frizzi, G., Miranda, M. & Visca, C. 1993: Genetics of a *Tuber aestivum* population (Ascomycotina, Tuberales). *Mycotaxon* 47: 93-100.
- Sunhede, S. 1978: *Geastrum pseudolimbatum*, *Perenniporia fraxinea* och *Tuber aestivum* funna i Sverige. *Svensk Bot. Tidskr.* 72:263-269.
- Wedén, C. & Danell, E. 1998: Sommartryffel, *Tuber aestivum*, och andra tryfflar i Sverige. *Svensk Bot. Tidskr.* 92: 65-80.
- Wedén, C., Ericsson, L. & Danell, E. 2001: Tryffelnheter från Gotland. *Svensk Bot. Tidskr.* 95: 205-211.

Christina Wedén
Institutionen för skoglig mykologi och patologi
SLU
750 07 Uppsala

Några gotländska *Sedum*-arter

BO GÖRAN JOHANSSON

På Gotlands torra och varma hållmarker är *Sedum*-arterna ofta mycket framträdande. De noterades redan av de första besökande botanisterna. Fuires och Sperling observerade vit fetknopp, *Sedum album*, flerstädes på Gotland under resan 1623 och Linné antecknade vit, gul och stor fetknopp, *Sedum album*, *S. acre* och *S. rupestre* under den gotländska resan 1741. I denna artikel ger jag en översikt av de arter som är ursprungliga på Gotland. En art som jag dock utelämnar är vanlig kärleksört, *Sedum telephium* ssp. *maximum*, som möjligen är ursprunglig i strandnära klippiga områden på Gotland. Den hoppas jag få återkomma till vid ett senare tillfälle.

Vit fetknopp, *Sedum album*

Detta är den *Sedum*-art som först antecknades från Gotland, under Fuires och Sperlings resa 1623. Den är synnerligen vanlig, spridd över hela ön från Sundre till Fårö. Märkligt nog saknas den emellertid på Sandön (i Hulténs atlas 1971 finns en prick på Sandön, men bortsett från den uppgiften finns inga indikationer på att den någonsin setts där). Vit fetknopp är framförallt en växt som hör hållmarkerna till, där den blommar i vitrosa skyar under juli. Kronbladen är vita, men ståndarknappar och fruktämnen tonar mer eller mindre starkt i rött och bladen är ofta marmorerade i mörkt rött. Särskilt utanför blomningsperioden ger hela plantan ett starkt rött intryck, då de kornlika bladen ligger mot marken. Inte så sällan ser man emellertid enstaka plantgrupper helt utan rött – bladen är rent gröna och blomman är renvit.

Vit fetknopp växer gärna i tunn jord eller i moss- eller lavkuddar på kalkhäll och man ser den också på torrängar, sandbackar, grusiga vägkanter etc. Den trivs också på klapperstränder. Men den verkar också klara att växa i tidvis blöt eller översvämmad mark. På uppfrysningssmarker som vid Stigmyr i Hangvar växer den i naken vittringsjord, nästan helt ensam, på håll kanske flankerad av vätögontröst, *Euphrasia stricta* var. *gotlandica* eller äkta vätfibbla, *Pilosella cymosa* ssp. *gotlandica* var. *gotlandica* ("Hieracium westöii").



Vit fetknopp, *Sedum album*, helt utan rött i blad och blommor. Hejnum, 20 juli 1977. Foto: B. G. Johansson



Vit fetknopp, *Sedum album*, i jäsmark mellan Stenkyrka och Ire. Foto: B. Lindberg, 17 juni 1977.



Gul fetknopp, *Sedum acre*. Foto: S. Hedgren, Eksta, juli 1980.

Gul fetknopp, *Sedum acre*

Den allmännaste *Sedum*-arten på Gotland! Den har vid ekologisk spännvid och är mycket vanlig på hällmarker och torrbackar, liksom vit fetknopp. Den trivs däremot inte lika väl på uppfrysningsmarker eller våtar utan den verkar föredra mer jämnt torra miljöer. På torr kulturpåverkad mark är den också vanlig, exempelvis i sandiga gräsmattor, på stigar, i vägkanter, murar och ruiner. Den kan också växa i helt öppen sand, även på havsstränder (på Fårö). Gul fetknopp förekommer över hela Gotland, från Sundre till Fårö, inklusive Sandön.

Till utseendet är gul fetknopp mycket enhetlig. Blommorna är rent gula, de äggrunda bladen sitter tätt på stammen, efter blomningen står det kvar ett rosa-brunt eller grått skelett som avslutas med små "stjärnor", de utspärrade frukterna. I storlek finns en viss variation. Ovanligt stora exemplar är noterade från Fårö.

Kantig fetknopp, *Sedum sexangulare*

Detta är den ovanligaste av de fyra arterna. På södra Gotland saknas den helt. Den är inte helt olik gul fetknopp, men bladen är något mer långsträckta och sitter i tydliga rader längs stammen. Blomman är kanske något mera mörkt gul och blomningen infaller någon vecka senare än för gul fetknopp.

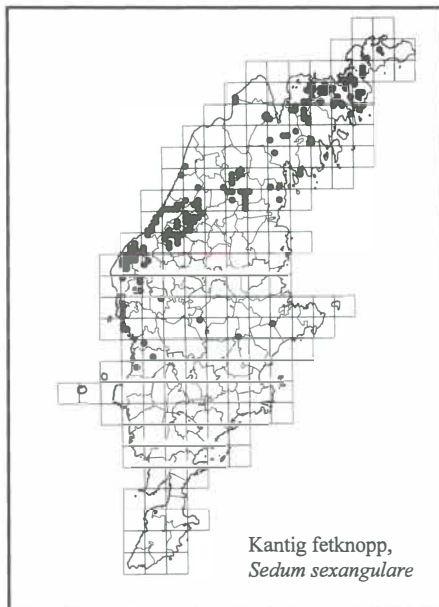


Kantig fetknopp, *Sedum sexangulare*. Hejdeby hällar, 1 juli 1996. Foto: S. Hedgren.

Den ideala växtplatsen tycks vara sand eller grus. Vid Ölbäck i Endre växer den i de kraftiga gruslagren högst upp i backen tillsammans med vit, gul och stor fetknopp. Men man kan också (oftast?) finna kantig fetknopp i tunn sand eller tunt grus på kalkhällar, även här ofta i sällskap med de övriga tre arterna.

Utbredningen är starkt koncentrerad till ett stråk från Västergarn och Tofta nordost över Visby till Fleringe, Bunge och Fårö, där berget ofta går i dagen eller ligger helt nära markytan. Utanför detta stråk finns några ströfynd, sydligast i Fröjel. Här är bilden av artens krav på växtplats mer splittrad; den är noterad bland annat från ett kalkbrott, en välgkant och en lerig vät.

Varför kantig fetknopp är så koncentrerad i sin utbredning på Gotland är svårt att



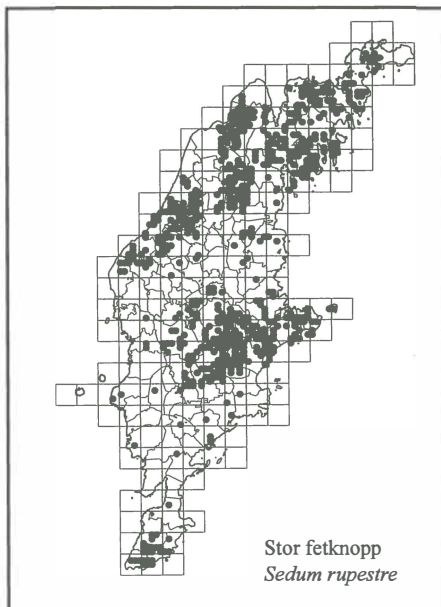


Stor fetknopp, *Sedum rupestre*. Foto: S. Hedgren, Garda, juli 2000.

säga. Mina egna erfarenheter är att den i odling visat sig vara långt mer spridningströg än de övriga arterna. Jag planterade alla fyra arterna i en grusig rabatt för cirka 15 år sedan. Medan de övriga tre invaderat hela rabatten och måste rensas undan kontinuerligt håller sig kantig fetknopp snällt till den lilla plats där jag ursprungligen planterade den.

Stor fetknopp, *Sedum rupestre*

Stor fetknopp förknippas alldeles särskilt med hållmark, som till exempel kalkhällarna mellan Stenkyrka och Ire, där Linné noterade den som ny art för Sverige under den gotländska resan 1741. Den kan finnas spridd i glesa bestånd på tunn jord eller i mosskuddar på hållar, men den växer



också gärna i grus eller sand, ibland också i uppfrysningsmarker eller vätkanter. På södra Gotland kan man möta den på lerig alvarmark som vintertid kan vara blöt och klibbig. Man ser den ofta vid kyrkor, särskilt på kyrkogårdsmuren. Från denna typ av lokaler är den antecknad från Rone och Alva kyrkor i söder till Fleringe kyrka i norr. Troligen är den ursprungligen inplanterad här, tagen från naturen. Den stora fetknoppen på Visby ringmur är något annorlunda, större och med mer utböjda blad. Den är utkommen under 1900-talet, kanske från någon trädgård.

Det finns ett antal snarlika arter. Några av dem odlas, en av dem har rymt ut i naturen, tofsfetknopp, *Sedum forsterianum*. En annan art, blekgul fetknopp, *S. ochroleucum*, har varit misstänkt vid något tillfälle, men tyvärr inte kunnat bekräftas (utanför blomningstiden går det knappast att skilja *Sedum ochroleucum* från *S. rupestre*).

Bo Göran Johansson
Levide, Vall
621 93 Visby

Dactylorhiza incarnata/maculata-komplexet på Gotland

MIKAEL HEDRÉN

Artikelförfattaren har nu under några års tid arbetat med olika molekyllära markörer inom *Dactylorhiza* och andra svenska växtgrupper med oklara artavgränsningar. Dessa undersökningar har flera syften; för det första vill jag skapa klarhet i hur olika former är besläktade, för det andra vill jag förstå hur den variation vi ser idag har uppkommit, och för det tredje vill jag ta fram underlag för ett långsiktigt bevarandearbete inom dessa växtgrupper.

Ängsnycklar, Jungfru Marie nycklar, *Dactylorhiza incarnata*, *D. maculata* m. fl. arter inom *Dactylorhiza* bildar ett s k polyploidkomplex, en grupp med svårskilda taxa som har olika kromosomtalsnivå. I detta komplex är ängsnycklar, inkl. blod- och vaxnycklar etc; *D. incarnata* s. l. (i vid mening) och skogsnycklar, *D. maculata* ssp. *fuchsii*, diploider, d. v. s. de har två strukturellt lika kromosomer av varje slag.

Jungfru Marie nycklar, sumpnycklar m. fl., *Dactylorhiza maculata* ssp. *maculata*, *D. traunsteineri*, är tetraploider, d. v. s. har fyra kopior av varje kromosom.

Jungfru Marie nycklar är en autotetraploid, vilket innebär att de fyra kopiorna är strukturellt lika och kan gruppera sig hur som helst under meiosen, då cellkärnan delas i två delar, som var och en innehåller två av de fyra kopiorna av var kromosom. Detta resulterar i en fullständig utklyvning av egenskaper, och i en population kan man hitta individer som kombinerar de fyra allelerna vid ett locus (en av de fyra formerna av en gen vid en given plats på en kromosom) på vilka sätt som helst. Jungfru Marie nycklar måste ha uppkommit ur någon diploid förälder som var närstående, men inte helt identisk med dagens skogsnycklar.

Övriga tetraploider är allotetraploider. De har uppkommit genom hybridisering mellan genetiskt sett strukturellt olika föräldraarter och de fungerar som en slags permanenta hybrider i vilka de båda föräldragenomen (den fullständiga uppsättningen av gener i vardera föräldern) lever vidare sida vid sida. Varje föräldraart har bidragit med två kromosomer av varje slag. De föräldrar som ingår i dessa allotetraploider måste ha varit identiska eller mycket närstående dagens ängsnycklar (*D. incarnata* s.l.) och *D. maculata* s.l. (antingen den diploida skogsnycklar, *D. maculata* ssp. *fuchsii* eller den autotetraploida Jungfru Marie nycklar, *D. maculata* ssp. *maculata*). Det faktum att allotetraploiderna innehåller få andra molekyllära markörer än de nu levande

föräldralinjerna antyder att vissa allotetraploider kan ha uppkommit efter den senaste istiden eller t o m under historisk tid.

Ytterligare två arter av *Dactylorhiza* på Gotland är klart urskiljbara och tycks inte ha bidragit till det polyploidkomplex som beskrivits ovan. Dessa arter är dels Adam och Eva, *Dactylorhiza sambucina*, och dels grönkulla, *Dactylorhiza viridis*, som enligt DNA-sekvenser analyserade av Pridgeon m. fl. (1997) ska placeras i släktet *Dactylorhiza* och inte som tidigare i *Coeloglossum*.

I denna översikt behandlas några former som är vanliga eller särskilt intressanta för Gotland. För den som vill få ett bredare perspektiv på artbildningsmönstret inom *Dactylorhiza* hänvisar jag till Bateman & Denholm (1983), Hedrén (1996a, b, c, d), Bateman m. fl. (1997), Pedersen (1998), Hedrén (2001), Hedrén, Fay & Chase (2001) och Hedrén (under tryckning).

Olika slag av molekylära markörer

De molekylära markörer jag utnyttjat är mestadels s k allozymer som är varianter av ett och samma enzym där de olika varianterna bestäms av alternativa alleler vid ett givet locus i genomet. Hos hybrider uttrycks alleler från båda föräldrarna och är man osäker på ursprunget till en misstänkt hybrid kan man testa olika hypoteser om möjliga föräldrapar. Hos diploider kan man skilja mellan individer som är heterozygoter vid ett givet locus och individ som är homozygoter. Härigenom kan man beräkna graden av kors- och självbefruktnings som förekommer inom en population, vilket kan vara nog så viktigt när man försöker förstå arters variationsmönster. Diploider kan ha som mest två olika alleler vid ett locus, medan tetraploider kan ha upp till fyra olika alleler.

Ett problem med allozymer är att de inte varierar tillräckligt mycket för att beskriva fina släktskapsmönster, t. ex. hur olika typer av ängsnycklar är besläktade. Jag har därför som komplement använt två DNA-baserade metoder som visar mer variation än allozymerna. Den första metoden som jag använt kallas AFLP, "amplified fragment length polymorphisms", och visar på variation i främst cellkärnans DNA. Metoden ger upphov till dominant markörer, vilket innebär att man inte kan skilja mellan individer som bär en viss egenskap i heterozygot eller homozygot form. Å andra sidan kan man studera många olika markörer på en gång och sammantaget tycks de ge en ganska god bild av släktskapet mellan olika former av *Dactylorhiza* och som överensstämmer väl med den bild man får fram av att studera allozymer (Hedrén, Fay och Chase 2001).

Därutöver har jag letat efter variation i kloroplastgenomet (kloroplasterna har eget DNA). Kloroplasterna nedärvs maternellt ("på mödernet", dvs. från fröföräldern) hos orkidéer liksom hos de flesta andra angiospermer, och kloroplastmarkörer kan därför användas att spåra maternellt ursprung till hybrider eller arter som uppkommit till följd av hybridisering.

Det krävs inte några stora mängder material för att extrahera allozymer eller DNA. För det mesta räcker det med några blommor eller en bladbit och den påverkan man utsätter orkidéerna för när man samlar material kan nog närmast jämföras med ett

måttligt snigelbete.

Ängsnycklar och närstående former (*D. incarnata* s. l.)

Ängsnycklar är mycket mångformiga på Gotland. I mina analyser har jag delat in det undersökta materialet i ängsnycklar – mer eller mindre starkt rödblommiga, utan bladfläckar; *D. incarnata* s. s. (i snäv mening), vaxnycklar – gulblommiga; *D. incarnata* var. *ochroleuca*, och blodnycklar – med fläckade, vridna blad; *D. incarnata* var. *cruenta*. Andra författare, som Mossberg och Lundqvist (1984) och åtskilliga kontinentala orkidéentusiaster anser att man bör skilja mellan flera former, bl. a. typiska vaxnycklar (kraftiga, bredbladiga, mångblommiga, blommor med långsträckt läpp vars mittflik har droppnäsä) och gulblommiga ängsnycklar (var. *ochrantha*). Vidare förekommer tidigblommande strandängsformer (var. *obesa*; Rosvall 1986) och kanske också senblommande ängsnycklar som blommar in i juli. Även typiska ängsnycklar kan vara tydligt polymorfa, mångformiga, med mer eller mindre distinkta ljusa och mörka individ som växer blandade med varandra på samma lokal. Rosvall & Pettersson (1951) beskriver dock att det finns mellanformer mellan alla dessa på Gotland och ifrågasätter om formerna går att betrakta som skilda arter. Jag instämmer.

Ängsnyckelkomplexet visar överraskande lite variation i genetiska markörer och den variation som finns stämmer inte överens med de färgformer som man brukar skilja mellan. Blodnycklarna på Gotland skiljer sig visserligen i allmänhet från de andra formerna genom att ha en annan allel än övriga ängsnycklar vid ett allozymlocus (Hedré 1996d), men blodnycklar från Mittskandinavien (varifrån blodnycklar ursprungligen beskrevs) kännetecknas av den vanliga allelen, varför blodnycklar knappast kan urskiljas som någon enhetlig grupp.

Trots att ängsnycklar har alla kännetecken av att vara korspollinerad tycks den i praktiken ha en hög självbefruktningsgrad (Pedersen 1998, Hedré 2001). Detta förhållande kan emellertid förklara artens mångformighet. Flera inavlade linjer kan växa tillsammans på en lokal utan att det för den skull sker något genflöde mellan dem. På grund av inavel kan de olika linjerna fixeras för olika egenskaper och kan komma att se klart åtskilda ut, trots att skillnaderna kanske beror på någon enstaka gen som har stark betydelse för den yttre morfologin (bladfläckighet, blomfärg etc.). Ytterligare en faktor som eventuellt kan bidra till ett sådant mönster vore om många individ etablerade sig samtidigt, t. ex. vid en tidig kolonisationsfas. Om dessa individ härstammade från några enstaka fröföräldrar, så att grupper av individ är syskon, och om dessa föräldrar vore starkt inavlade, skulle varje syskongrupp också vara relativt enhetlig. Det får antas att senare bildade frön kommer att ha svårt att etablera sig om lediga nischer är upptagna. Å andra sidan kan man konstatera att *D. incarnata* s. l. ofta växer i öppna habitat på Gotland och att möjligheterna till senare etablering på sådana lokaler torde vara goda.

Jag kommer att arbeta vidare med ängsnyckelkomplexet för att se om det trots allt kan finnas några morfologiska egenskaper som är korrelerade till det genetiska

variationsmönstret i stort och som man kan ta fasta på om man vill dela in komplexet i flera arter. Den nuvarande indelningen förefaller tämligen godtycklig, men eftersom de olika formerna av ängsnycklar tycks ha något olika ekologi, kan det vara motiverat att tills vidare behandla dem som varieteter.

Allotetraploider

Den mest besvärliga gruppen inom *Dactylorhiza* är en räkka allotetraploider som uppkommit efter hybridisering mellan ängsnyckelgruppen och Jungfru Marie nycklar i vid mening (inkl skogsnycklar) och efterföljande kromosomtalsfördubbling. De flesta författare delar upp allotetraploiderna i flera olika arter, men frågan är om inte dessa artgränser är artificiella. Förutom sumpnycklar urskiljs inom Norden även lappnycklar, majnycklar, strandnycklar, mossnycklar, englandsnycklar och baltnycklar, *D. elata* ssp. *lapponica*, *majalis*, *purpurella*, *sphagnicola*, *praetermissa*, *baltica*. Den nuvarande trenden bland orkidéentusiasterna på Kontinenten är att urskilja nya arter så snart man kommer underfund med att populationer inte överensstämmer med de arter som beskrivits tidigare och antalet artnamn som är i omlopp ökar snabbt. Det tycks emellertid som om liknande former uppkommit oberoende av varandra i flera olika delar av Europa. Former som liknar majnycklar förekommer t ex på Brittiska öarna, i Västeuropa upp till Sydsverige, i Alptrakterna och på Balkan. Dessa former verkar inte vara nära släkt med varandra, utan majnycklarna i ett visst område påminner snarare om helt andra allotetraploider som växer i samma område än om majnycklar i andra områden. Dessutom antyder allozymvariationen att var och en av dessa morfologiskt definierade allotetraploider kan ha flera oberoende ursprung även inom ett begränsat geografiskt område. Troligen kan hybridisering mellan olika allotetraploider bidra till ökad variation, men eftersom allotetraploiderna är genetiskt lika från början och förväntas kunna ge upphov till fullt fertil avkomma, är det svårt eller omöjligt att avgöra vilka populationer som eventuellt kan ha uppkommit genom hybridisering mellan olika allotetraploider och vilka som så att säga är primära allotetraploider.

Även om var och en av de allotetraploider vi brukar urskilja kan ha flera oberoende ursprung, tycks de ändå kombinera vissa delmängder av de två föräldralinjerna. En preliminär undersökning av markörer från kloroplastDNA antyder t ex att sumpnycklar har ett kloroplastgenom som härstammar från den diploida skogsnycklar, medan mossnycklar (som inte finns på Gotland) har ett kloroplastgenom som härstammar från den tetraploida Jungfru Marie nycklar (Hedrén & Johansson, opublicerade data). Allotetraploidernas utbredning speglar också utbredningen av deras föräldralinjer. Givet att det förekommer övergångsformer som knyter samman de olika allotetraploiderna, tycks det lämpligt att behandla allotetraploiderna som underarter av en och samma art. Det äldsta användbara namnet för denna art är *Dactylorhiza elata* och våra taxa behandlas här som underarter av denna.

Fig. 1. Sumpnycklar (*D. elata* ssp. *traunsteineri*). – Lärbro, Hoburgsmyr.





Fig. 2. Hybriden mellan ängsnycklar och sumpnycklar (*D. incarnata* × *D. elata* ssp. *traunsteineri*). – Hall, Harudden.

Sumpnycklar

De gotländska sumpnycklarna är mer morfologiskt variabla än populationer i östra Svealand (Andersson 1995), bl. a. i bladfläckighet och blomfärg. Den stora variationen på Gotland har förklarats av att populationerna på ön skulle vara äldre än många populationer på fastlandet, speciellt inom Nordupplands landhöjningsområde (Andersson 1995). Ett ganska typiskt exemplar från Gotland avbildas hur som helst som fig. 1. Sådana exemplar är snarlika de sumpnycklar som växer på fastlandet, liksom de estniska sumpnycklar som brukar urskiljas under namnet *D. russowii* (se Hansson 1993). I allozymer är sumpnycklar från alla tre områdena mycket variabla och kan knappast skiljas åt med hjälp av allozymdata. Vidare antyds ett nära släktskap mellan gotländska och estniska sumpnycklar vid ett av de undersökta allozymloci, TPI, där det finns en sällsynt allel som hittills bara påträffats i en population från Rute,

Kauparve och i en population från Estland, Ahvenmaa.

Namnet *D. traunsteineri* är baserat på material från Österrike, och det har diskuterats huruvida de svenska sumpnycklarna verkligen är besläktade med populationer från detta område. Andra namn som föreslagits för de svenska populationerna är *D. russowii* eller *D. curvifolia*. Det tycks dock inte som om det svenska materialet skulle skilja sig på något avgörande sätt från det österrikiska (se Delforge 2001) och innan några mer utförliga jämförelser gjorts över hela det europeiska utbredningsområdet kan sumpnycklar preliminärt behandlas som *D. elata* ssp. *traunsteineri* (se ovan). Det bör också framhållas att sumpnycklar är otydligt avgränsad från lappnycklar i norra Sverige (Hylander 1966). Om man betraktar båda som samma underart och om denna ska anses vara skild från ssp. *traunsteineri*, bör namnet *D. elata* ssp. *lapponica* ha prioritet.

Baltnycklar på Gotland?

Hansen m. fl. rapporterade att man funnit enstaka exemplar av baltnycklar, *D. elata* ssp. *baltica*, på strandängarna strax nedanför Harudden i Hall. Det exemplar man avbildade i artikeln måste dock ha varit hybriden mellan ängsnycklar och sumpnycklar. Denna hybrid, som är ganska vanlig på Gotland, blir vanligen sumpnyckellik, men kraftigare med långa breda blad som smalnar av från basen och med mer mång- och tätblommig blomställning (fig. 2). Senare besökte emellertid Sven Hansson lokalen (Hansson 1993) och fann ännu mer baltnyckellikor orkidéer (fig. 3). Dessa liknar baltnycklar så som de ser ut på andra sidan Östersjön (fig. 4) genom att vara högväxta med långa, långsamt avsmalnande blad som är fläckade på ovensidan och ha en lång och tät blomställning där blommorna har tydligt treflikade läppar med något rundade sidolober som strävar ut åt sidorna. Jag har undersökt material från denna lokal med hjälp av allozymer. Jag har inte kunnat bekräfta att det verkligen rör sig om baltnycklar, utan tror snarast att det rör sig om diploida primärhybrider mellan ängsnycklar och skogsnycklar.

Undersökta individ av baltnycklar från Estland (Hedrén, opublicerade data) har ibland fler än två alleler vid de allozymloci som jag undersökt, vilket visar att de är tetraploider, och vissa individ innehåller en allel vid ett av de undersökta allozymloci som inte påträffats i något gotländskt eller övrigt nordiskt material. Ingen av de misstänkta baltnycklarna från Hall hade dock fler än två olika alleler vid något locus, eller hade den udda allelen. Till detta kan fogas att lokalen vid Harudden hyser en jättepoptation av ängsnycklar, mest typiska sådana, men även enstaka blodnycklar och ganska rikligt med vaxnycklar i den södra delen där strandängen övergår i översilningskärr. Sumpnycklar förekommer rikligt i området inåt land där vatten sipprar ut diffust genom den låga strandklinten. Jag har inte sett några skogsnycklar i området, men med tanke på den enorma mängden ängsnycklar vore det inte otänkbart att långtransporterade skogsnyckelpollinier skulle kunna ge upphov till enstaka hybridavkomma. Till detta kommer att bara vissa av hybriderna på lokalen är baltnyckellikor medan andra misstänkta hybrider mellan skogs- och ängsnycklar som förekommer längs med strandklinten ser



Fig. 3. Troligen hybriden mellan ängsnycklar och skogsnycklar (*D. incarnata* × *D. maculata* ssp. *fuchsii*), eller möjligen baltnycklar (*D. elata* ssp. *baltica*). – Hall, Harudden.

ganska annorlunda ut. Flest misstänkta baltnycklar sågs i början av 1990-talet. De mest baltnyckellika exemplaren har sedermera försvunnit, tydligen p. g. a. att deras växtplatser efter hand har blivit allt för blöta. Fortfarande dröjer det sig kvar en misstanke om att det trots allt kan ha rört sig om riktiga baltnycklar i Hall. För det första har baltnycklar från Estland en hög självbefruktningsgrad liknande den hos ängsnycklar (Hedré 2001) och det är bara en liten del av individen som har fler än två alleler vid något locus (de två föräldragenomen fixerade för olika alleler). Därmed ska man kanske inte förvänta sig att hitta individ med flera alleler på Gotland heller. För det andra ser ofta hybriderna mellan skogsnycklar och ängsnycklar annorlunda ut än baltnycklar och bildar täta kloner av intensivt rödblommiga individ, se t ex Mossberg & Lundqvist (1994), bild 19.

Ytterligare en misstänkt lokal för baltnycklar kom till min kännedom för knappt två år sedan, strax sydväst om Hideviken. Till skillnad från populationen vid Hall är detta



Fig. 4. Baltnycklar (*D. elata* ssp. *baltica*). – Estland, Treimani.

en ganska omfångsrik population med enhetliga individ plus någon enstaka hybrid med skogsnycklar. Jag har undersökt ett begränsat material från platsen med hjälp av allozymer, men inte heller här har jag kunnat bekräfta att det verkligen rör sig om baltnycklar. Min arbetshypotes är att detta är en lokalt uppkommen population av allotetraploider. Jag kommer emellertid även att undersöka populationen med DNA-baserade metoder.

”Hybridnycklar”

Pettersson (1947) behandlar utförligt populationer från mellersta Gotland som han uppfattar som hybrider mellan Jungfru Marie nycklar (i vid mening, *D. maculata* s. l.) och ängsnycklar. Det anmärkningsvärda med dessa ”hybridnycklar” är att de bildar relativt stora populationer av enhetliga individ. Jag har undersökt två av dessa populationer för variation i allozymer och enstaka individ från dessa populationer även för variation i AFLP och kloroplastDNA. De lokaler jag besökt är dels Vikare Seigstädar i Viklau och dels ett liten agmyr innanför Gylvik i Boge. Båda lokalerna hyser resliga,



Fig. 5. Hybridnycklar (*D. elata* s.l., lokal form). Viklau, Vikare Seigstädar.

ofläckade, stor- och ljusblommiga individ med mångblommiga blomställningar. Viklau-individen har blommor med nästan hel, pricktecknad läpp (fig. 5), medan Boge-individen har blommor med tydligt treflikig, streck- och bågtecknad läpp. Lokalen i Viklau är idag en fuktig betesmark, men Pettersson (1947) skriver att området tidigare använts som slåtteräng. Antalet blommande exemplar varierar med betet. För tre år sedan räknade jag över etthundra, men andra år blir de flesta avbetade. Rosvall (1986) anger att det året dessförinnan fanns ett tjugotal blommande exemplar. Betet är ändå av avgörande betydelse för att lokalen inte ska växa igen och hybridnycklarna konkurreras bort av mer högväxt vegetation Rosvall (1986). Lokalen i Boge är en naturligt öppen agmyr och omfattar minst ett 25-tal exemplar, men se även nedan.

Allozymanalyser visar att hybridnycklarna är allotetraploider som står lika självständigt från sina föräldraarter som sumpnycklar eller majnycklar. Detta förklarar

Fig. 6. Hybriden mellan sumpnycklar och Jungfru Marie nycklar (*D. elata* ssp. *traunsteineri* × *D. maculata* ssp. *maculata*). – Rute, Kauparve.



varför de är enhetliga inom lokalerna. Troligen har de uppkommit lokalt på Gotland och oberoende av varandra. AFLP-data tyder på att de troligen har uppkommit genom hybridisering mellan skogsnycklar och ängsnycklar. I Viklau-populationen har jag hittat samma typ av kloroplastDNA som hos skogsnycklar och i Boge-populationen både de typer som förekommer hos ängsnycklar och hos skogsnycklar. Viklau-populationen förefaller att vara beroende av en kulturskapad biotop (Pettersson 1947, Rosvall & Pettersson 1951) och har troligen uppkommit efter människans ankomst till ön.

I Friis (1846; citerad i Pettersson 1947) namngavs hybridnycklarna som *Orchis elatior*. Pettersson (1947) beskriver att hybridnycklarna är anmärkningsvärt lika den västeuropeiska *D. elata* ssp. *praetermissa*. Vill man föra samman hybridnycklarna med detta taxon, bör det undersökas om inte det gemensamma namnet bör vara *D. elata* ssp. *elatior*. Tills vidare betraktar jag hybridnycklarna som otillräckligt studerade former av *D. elata* s.l. Liknande former finns även på andra håll i Norden och i Estland.

Hybridiseringsmönster

Arterna inom *Dactylorhiza* beskylls ofta för att hybridisera med varandra och ge upphov till hybridsvärmar i alla möjliga kombinationer, men denna bild är inte helt sann. När det gäller oklara mellanformer mellan olika allotetraploider går det inte att säga säkert vad som är hybrider eller inte (Bateman & Denholm 1983, Hedrén 1996a). Hybrider mellan någon allotetraploid och ängsnycklar blir med nödvändighet ganska lika allotetraploiden eftersom någon form av ängsnycklar så att säga redan från början ingår i allotetraploiden, men draget av ängsnycklar blir tydligare. På samma sätt förhåller det sig med hybrider mellan någon allotetraploid och Jungfru Marie nycklar (eller skogsnycklar). De flesta hybrider mellan skogsnycklar och ängsnycklar, eller mellan någon allotetraploid och någon av dessa, är primärhybrider. Dessa primärhybrider tycks sällan ge upphov till någon avkomma, men de ser olika ut från gång till gång de uppstår. Om många sådana primärhybrider ansamlas på en lokal tillsammans med sina föräldrar kan man lätt få intrycket att populationen utgör en hybridsvärm, fastän det inte är så.

På det öppna strandområdet vid Gylvik i Boge växer en stor och mycket variabel population i vilken det ingår skogsnycklar, ängsnycklar, den lokala allotetraploiden och alla slags mellanformer mellan dessa. Allozymdata antyder samma slags komplicerade mönster. Detta är den enda gotländska lokal som jag undersökt där det tycks förekomma återkorsningar mellan primärhybriderna och föräldraformerna och som alltså utgör en hybridsvärm

En del hybrider som jag fotograferat på Gotland avbildas här. Hybriden mellan ängsnycklar och sumpnycklar (fig. 2) är ganska vanlig och liknar som sagt en kraftig sumpnyckel. Hybriden mellan Jungfru Marie nycklar och sumpnycklar förekommer fåtaligt tillsammans med föräldrarna åtminstone i Rute, Kauparve (fig. 6) och en lokal på Lojsthajd i Gerum. Den är ganska tydligt intermediär mellan föräldrarna. Hybriden mellan Jungfru Marie nycklar och ängsnycklar (fig. 7) har jag sett i ett exemplar vid



Fig. 7. Hybriden mellan ängsnycklar och Jungfru Marie nycklar (*D. incarnata* × *D. maculata* ssp. *maculata*). – Rute, Kauparve.

Kauparve i Rute. Denna orkidé är påfallande kraftig med stora ljusa blommor som har hel läpp. De baltnycklar som rapporterats från Gotland (fig. 3) är som sagt troligen den diploida hybriden mellan skogsnycklar och ängsnycklar.

Citerad litteratur

- Andersson, E. (1995): Age-related morphological differentiation among populations of *Dactylorhiza traunsteineri* (Orchidaceae) in eastern Sweden. – *Nord. J. Bot.* 15: 127–137.
- Bateman, R.M. & Denholm, I. (1983): A reappraisal of the British and Irish dactylorchids, 1. The tetraploid marsh-orchids. – *Watsonia* 14: 347–376.
- Delforge, P. (2001): *Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient*. – Delachaux et Niestlé, Lausanne & Paris.
- Friis, E. (1846): *Summa vegetabilium Scandinaviae*. Sectio prior. – Uppsala.
- Hansen, K., Hansen R.-B., Hansson S., Rückbrodt U. & Rückbrodt D. (1993): *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova auf Gotland (Schweden). – *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* 25: 453–458.
- Hansson, S. (1993): Going to Estonia – not only searching for orchids. – *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-*

Würtl. 25: 407–428.

- Hedré, M. (1996a): Genetic differentiation, polyploidization and hybridization in northern European *Dactylorhiza* (Orchidaceae): evidence from allozyme markers. – *Pl. Syst. Evol.* 201: 31–55.
- Hedré, M. (1996b): The allotetraploid nature of *Dactylorhiza praetermissa* (Orchidaceae) confirmed. – *Watsonia* 21: 113–118.
- Hedré, M. (1996c): Electrophoretic evidence for allotetraploid origin of *Dactylorhiza purpurella* (Orchidaceae). – *Nord. J. Bot.* 16: 127–134.
- Hedré, M. (1996d): Notes on the esterase variation in Swedish *Dactylorhiza incarnata* s.lat. (Orchidaceae). – *Nord. J. Bot.* 16: 253–256.
- Hedré, M. (2001): Conservation priorities in the taxonomically complex genus *Dactylorhiza*. – *Lindleyana* 16: 17–25.
- Hedré, M., Fay, M.F. & Chase M.W. (2001): Amplified fragment length polymorphisms (AFLP) reveal details of polyploid evolution in *Dactylorhiza* (Orchidaceae). – *Amer. J. Bot.* 88: 1868–1880.
- Hedré, M. Systematics of the *Dactylorhiza euxina/incarnata/maculata* polyploid complex (Orchidaceae) in Turkey: evidence from allozyme data. – *Pl. Syst. Evol.* (in press).
- Hylander, N. (1966): *Nordisk kärlväxtflora* II. – Almqvist & Wiksell, Stockholm, Sweden.
- Mossberg, B. & Lundqvist Å. (1994): Öländska ängsnycklar. – *Svensk Bot. Tidskr.* 88: 84–96.
- Pedersen, H. Æ. (1998a): Allozyme variation and genetic integrity of *Dactylorhiza incarnata* (Orchidaceae). – *Nord. J. Bot.* 18: 15–21.
- Pettersson, B. (1947): On some hybrid populations of *Orchis incarnata* ξ *maculata* in Gotland. – *Svensk Bot. Tidskr.* 41: 115141.
- Pridgeon, A.M., Bateman R.M., Cox A.C., Hapeman J.H. & Chase M.W. (1997): Phylogenetics of subtribe Orchidinae (Orchidoideae, Orchidaceae) based on nuclear ITS sequences. 1. Intergeneric relationships and polyphyly of *Orchis* sensu lato. – *Lindleyana* 12: 89–109.
- Rosvall, S. & Pettersson, B. (1951): *Gotlands orkidéer*. – Albert Bonniers förlag, Stockholm.

Mikael Hedré
Institutionen för systematisk botanik
Lund Universitet
Östra Vallgatan 18–20
223 61 Lund
Mikael.Hedren@sysbot.lu.se

Genetisk ordlista

<i>allotetraploid</i>	en tetraploid organism, där de fyra kopiorna av var kromosom bildar par av två olika slag, genom att de härstammar från något olika föräldrar, genetiskt sett (vanligen olika arter).
<i>allel</i>	en form av en gen på en given plats i en kromosom.
<i>autotetraploid</i>	en tetraploid organism, där de fyra kopiorna av var kromosom är strukturellt av samma slag
<i>diploid</i>	en organism är diploid om cellerna har en dubbel uppsättning av kromosomer.
<i>genom</i>	den fullständiga uppsättningen av gener i en organism.
<i>heterozygot</i>	två individer är heterozygoter vid ett givet locus om (de två, om individen är diploid, fyra om individen är tetraploid) kopiorna av kromosomen är olika.
<i>homozygot</i>	två individer är homozygoter vid ett givet locus om kopiorna av kromosomen är lika.
<i>locus</i>	en given plats för en gen på en kromosom.
<i>meios</i>	den process då könsceller uppkommer, vilka var och en innehåller hälften av cellkärnans kopior av var kromosom.
<i>tetraploid</i>	en organism är tetraploid om cellerna har en fyrdubbel uppsättning av kromosomer.

Växtfynd 2001

MARITA WESTERLIND

Bilderna är scannade från pressade exemplar.



Grön amarant, *Amaranthus hybridus* ssp. *powellii*, soptippen Hemse, cirka 15 exemplar.



Stor ängssyra, *Rumex thyrsiflorus*, väggkant mellan kyrkan och skolan, Grötlingbo.



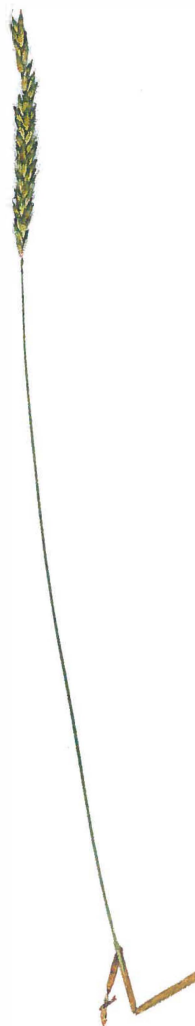
Grenigt kungsljus,
Verbascum lychnitis,
soptippen, Hemse, 3 ex.



Vitsenap, *Sinapis alba*,
Skolan, Grötlingbo och vid
gångbron vid Rullen i
Sproge.



Sträv rudbeckia, *Rudbeckia*
hirta, 1 ex. vid skolan i
Grötlingbo, 7 ex vid Viklunde i
Grötlingbo, i utfyllnadsjord i en
gräsmatta.



Renkavle, *Alopecurus*
myosuroides, Skolan,
Grötlingbo, förmodligen
inkommen med köpt
matjord.

Marita Westerlind
Skolan, Grötlingbo
620 11 Havdhem
marita.westerlind@graninge.se

Rödlistade kärlväxter på Gotland

KARIN WÅGSTRÖM

Ny rödlista

Under år 2000 presenterade ArtDatabanken på uppdrag av Statens naturvårdsverk, en helt ny rödlista för Sverige (Gärdenfors 2000). Klassificering av arter har skett enligt ett nytt system som beslutats av den internationella naturvårdsunionen. I den nya rödlistan presenteras för första gången alla organismgrupper (växter, djur och svampar) för vilka det går att göra klassificeringar. Av ca 58000 kända arter i Sverige har ca 20000 bedömts enligt de nya kriterierna. 4120 arter, dvs 21%, uppfyller kriterierna för att rödlistas. Bland dessa bedöms 258 arter (1,3%) vara försvunna och 1953 (10%) klassificerats som hotade. Antal rödlistade arter har ökat jämfört med tidigare rödlistor, från 3501 arter till 4120 arter.

Kategorier

De kategorier som arterna i rödlistan indelas i är följande:

EX	Utdöd	Extinct
RE	Försvunnen	Regionally Extinct
CR	Akut hotad	Critically Endangered
EN	Starkt hotad	Endangered
VU	Sårbar	Vulnerable
NT	Missgynnad	Near Threatened
DD	Kunskapsbrist	Data Deficient

Utöver de rödlistade arterna finns även kategorierna LC – livskraftiga och NE – ej bedömda. De rödlistade arter som klassificeras som CR, EN, och VU bedöms som hotade. Kategorin DD – kunskapsbrist omfattar arter som sannolikt hör hemma i allt från RE – försvunnen till NT – missgynnad eller LC – livskraftig.

Kärlväxter

Kärlväxter innefattar fröväxter och kryptogamer som har ledningsvävnad (lumner-, fräken- och ormbunksväxter). Ca 2200 arter kärlväxter är kända i Sverige. Bland dessa

är ca 300 arter förvildade från odling och etablerade i naturen under de två senaste århundradena. Ytterligare ca 1700 arter är kända som tillfälliga fynd i landet.

Ca 1900 kärlväxter (taxa) har blivit bedömda i den nya rödlistan och av dessa har 398 blivit upptagna på rödlistan. Jämfört med 1995 års rödlista (Aronsson m. fl. 1995) har antalet rödlistade arter ökat med 32 arter, 102 arter är nytillkomna medan 42 arter ej längre är rödlistade vilka nu bedöms som livskraftiga (LC).

För Gotlands län innebär den nya rödlistan också förändringar. 43 arter är nytillkomna och 27 är ej längre rödlistade.

Tabell 1. LC – ej längre rödlistade.

<i>Ajuga reptans</i>	revsuga
<i>Alisma lanceolatum</i>	gotlandssvalting
<i>Baldeliella ranunculoides</i>	flocksvalting
<i>Carduus nutans</i>	nicktistel
<i>Carlia vulgaris</i> ssp. <i>longifolia</i>	långbladig spåtistel
<i>Circaea x intermedia</i>	mellanhäxört
<i>Conium maculatum</i>	odört
<i>Dryopteris cristata</i>	granbräken
<i>Gentianella amarella</i>	ängsgentiana
<i>Gymnadenia conopsea</i> var. <i>densiflora</i>	praktsporre
<i>Helichrysum arenarium</i>	hedblomster
<i>Hypericum hirsutum</i>	luden johannesört
<i>Lepidium campestre</i>	fältkrassing
<i>Lithospermum arvense</i> ssp. <i>arvense</i>	sminkrot
<i>Melampyrum arvense</i>	pukvete
<i>Mysotis laxa</i> ssp. <i>baltica</i>	strandförgätmigej
<i>Onopordum acanthium</i>	ulltistel
<i>Papaver argemone</i>	spikvallmo
<i>Rumex palustris</i>	sumpskräppa
<i>Taraxacum limnanthes</i>	vätmaskros
<i>Taraxacum suecicum</i>	strandmaskros
<i>Trifolium striatum</i>	strimklöver
<i>Veronica catenata</i>	dikesveronika
<i>Viscum album</i>	mistel

Tabell 2. NE – Ej bedömda

<i>Anthriscus cerefolium</i>	dansk körvel
<i>Scrophularis vernalis</i>	vårflenört
<i>Verbascum lychnitis</i>	grenigt kungsljus

Kunskapsläget för kärlväxter anses generellt mycket gott. Luckor finns dock, exempelvis regionalt för norra Norrlands inland och taxonomiskt för vissa apomiktiska grupper som hökfibblor *Hieracium*.

Vid upprättande av den nya rödlistan har landskapsinventeringarna samt ArtDatabankens och Världsnaturfondens floraväktarverksamhet varit mycket viktiga källor vid bedömningarna. Båda dessa aktiviteter genomförs eller har genomförts främst genom de botaniska föreningarna i landet.

Floraväktarverksamheten

För floraväktarverksamheten innebär den nya rödlistan en del förändringar beträffande vilka arter som bör rapporteras till ArtDatabanken eftersom en del arter har tillkommit och några inte längre är rödlistade. Det har även skett förändringar inom kategoriklassificeringen.

Floraväktarverksamheten håller just nu på att ses över genom ett projektarbete som leds av Länsstyrelsen i Östergötlands län. En del förändringar beträffande rapportsystem, lokalbegrepp etc. kan väntas under 2002.



Dikesskräppa, *Rumex conglomeratus*, på sin enda gotländska lokal vid Kolens kvarn i Visby. Dikesskräppan är starkt hotad (EN) i Sverige. Foto: B. G. Johansson, september 1991.

Aktuell rödlista för Gotlands län

RE – försvunna

<i>Camelina alyssum</i>	lindådra
<i>Camelina sativa</i>	oljedådra
<i>Chenopodium urbicum</i>	bymålla
<i>Crepis nicaeensis</i>	vallfibbla
<i>Cuscuta epilinum</i>	linsnärja
<i>Cyperus fuscus</i>	dvärgag
<i>Galium spurium</i> ssp. <i>spurium</i>	linmåra
<i>Lolium remotum</i>	linrepe
<i>Lolium temulentum</i>	dårrepe
<i>Rosa jundzillii</i>	ryssros
<i>Spergula arvensis</i> ssp. <i>maxima</i>	jättespärgel

CR – akut hotade

<i>Anthemis cotula</i>	kamomillkulla
<i>Apium graveolens</i>	selleri
<i>Arabis planisiliqua</i>	gotlandstrav
<i>Asplenium ceterach</i>	mjältbräken
<i>Bromus lepidus</i>	finlost
<i>Chaerophyllum prescottii</i>	rysskörvel
<i>Chenopodium vulvaria</i>	stinkmålla
<i>Koeleria macrantha</i>	fin tofsäxing
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>	gotlandsranunkel
<i>Rorippa microphylla</i>	bäckfräne
<i>Scandix pecten-veneris</i>	nålkörvel
<i>Silene dichotoma</i>	gaffelglim
<i>Taraxacum polium</i>	gotlandsmaskros

EN – starkt hotade

<i>Aristolochia clematitis</i>	hålrot
<i>Asplenium scolopendrium</i>	hjortunga
<i>Astragalus arenarius</i>	sandvedel
<i>Astragalus danicus</i>	strandvedel
<i>Botrychium matricariifolium</i>	rutlåsbräken
<i>Botrychium simplex</i>	dvärglåsbräken
<i>Bromus commutatus</i>	brinklost
<i>Centaurea nigra</i>	svartklint

Kärnnycklar, *Orchis palustris*, vid
Hoburgsmyr. Foto: K. Wågström juni
2000.



<i>Chaerophyllum aureum</i>	guldkörvel	
<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	rotkörvel	
<i>Chenopodium murale</i>	gatmålla	
<i>Chenopodium strictum</i> ssp. <i>striatiforme</i>	östersjömålla	Nyttillkommen
<i>Dracocephalum thymiflorum</i>	rysk drakblomma	
<i>Erucastrum gallicum</i>	kålsenap	
<i>Eryngium maritimum</i>	martorn	
<i>Euphrasia stricta</i> var. <i>suecica</i>	svensk ögontröst	
<i>Festuca heterophylla</i>	skuggsvingel	
<i>Galeopsis angustifolia</i>	kalkdån	
<i>Galium pumilum</i>	parkmåra	
<i>Hippocrepis emerus</i>	gulkronill	
<i>Kickxia elatine</i>	spjutsporre	
<i>Koeleria pyramidata</i>	grön tofsäxing	
<i>Leontodon saxatilis</i>	strimfibbla	
<i>Lithospermum arvense</i> ssp. <i>coerulescens</i>	blå sminkrot	

<i>Marrubium vulgare</i>	kransborre	
<i>Medicago minima</i>	sandlusern	
<i>Mentha suaveolens</i>	rundmynta	
<i>Mentha x gracilis</i>	ädelmynta	
<i>Misopates orontium</i>	kalvnos	
<i>Nepeta cataria</i>	kattmynta	
<i>Oenanthe fistulosa</i>	pipstäkra	
<i>Onobrychis viciifolia</i>	esparsett	
<i>Oxytropis pilosa</i>	luddvedel	
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	klippnejlika	
<i>Pimpinella saxifraga</i> ssp. <i>nigra</i>	sammetsbockrot	
<i>Polygonum oxyspermum</i>	näbbtrampört	
<i>Polystichum aculeatum</i>	uddbräken	
<i>Ranunculus acris</i> ssp. <i>friesianus</i>	parksmörblomma	
<i>Ranunculus hederaceus</i>	murgrönsmöja	
<i>Rhinanthus serotinus</i> ssp. <i>apterus</i>	åkerskallra	
<i>Rumex conglomeratus</i>	dikesskräppa	
<i>Salvia pratensis</i>	ängssalvia	
<i>Taraxacum lissocarpum</i>	slätmaskros	Nytillkommen
<i>Trifolium alpestre</i>	alpklöver	
<i>Verbascum densiflorum</i>	ölandskungsljus	
<i>Vulpia bromoides</i>	ekorrsvingel	

VU – sårbara

<i>Agrostemma githago</i>	klätt	
<i>Aira caryophyllea</i>	vittätel	
<i>Allium carinatum</i>	rosenlök	
<i>Alopecurus myosuroides</i>	renkavle	
<i>Anemone pulsatilla</i> ssp. <i>gotlandica</i>	gotlandssippa	
<i>Anthriscus caucalis</i>	taggkörvel	
<i>Arenaria gothica</i>	kalknarv	Nytillkommen
<i>Atriplex pedunculata</i>	saltmålla	
<i>Bromus arvensis</i>	renlost	
<i>Bromus secalinus</i>	råglost	
<i>Catabrosa aquatica</i>	källgräs	
<i>Centaureum erythraea</i>	flockarun	
<i>Cerastium brachypetalum</i>	raggav	
<i>Cerastium subtetrandrum</i>	östkustarv	Nytillkommen
<i>Chimaphila umbellata</i>	ryl	

<i>Cuscuta epithymum</i>	ljungsnärja	
<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	drakblomma	
<i>Euphrasia micrantha</i>	ljungögontröst	
<i>Euphrasia salisburgensis</i> ssp. <i>schoenicola</i>	brun ögontröst	
<i>Falcaria vulgaris</i>	skärblad	
<i>Gagea villosa</i>	luddvårlök	
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	kalkbräken	
<i>Herminium monorchis</i>	honungsblomster	
<i>Holosteum umbellatum</i>	fågelarv	
<i>Juncus capitatus</i>	huvudtåg	
<i>Lappula squarrosa</i>	piggfrö	
<i>Lathyrus tuberosus</i>	knölvial	
<i>Liparis loeselii</i>	gulyxne	
<i>Malva pusilla</i>	vit kattost	
<i>Microstylis monophyllos</i>	knottblomster	
<i>Mulgedium quercinum</i>	karlsösallat	
<i>Myricaria germanica</i>	klådris	Nytillkommen
<i>Nonea versicolor</i>	nonnea	
<i>Orchis palustris</i>	kärmycklar	
<i>Orchis spitzelii</i>	alpnycklar	
<i>Petrorhagia prolifera</i>	hylsnejlika	
<i>Phleum arenarium</i>	sandtimotej	Nytillkommen
<i>Phyteuma spicatum</i>	vitrapunkel	
<i>Potamogeton coloratus</i>	källnate	
<i>Radiola linoides</i>	dvärglin	Nytillkommen
<i>Ranunculus arvensis</i>	åkerranunkel	
<i>Rosa obtusifolia</i>	flikros	
<i>Salvia verticillata</i>	kranssalvia	
<i>Schistophyllidium bifurcum</i>	spetsfingerört	
<i>Sherardia arvensis</i>	åkermadd	
<i>Taraxacum decolorans</i>	kalkmaskros	Nytillkommen
<i>Taraxacum egregium</i>	smalfjällig maskros	Nytillkommen
<i>Taraxacum praestans</i>	kvällsmaskros	
<i>Taraxacum pseudosuecicum</i>	sankmaskros	Nytillkommen
<i>Taraxacum ruberulum</i>	skevmaskros	Nytillkommen
<i>Tragopogon crocifolius</i>	gotländsk haverrot	
<i>Tragopogon dubius</i>	stor haverrot	
<i>Valerianella dentata</i>	sommarklynne	
<i>Veronica praecox</i>	alvarveronika	

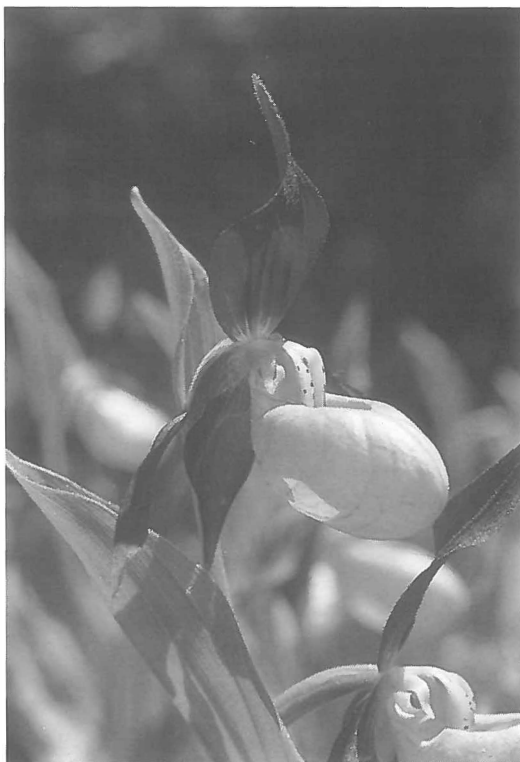


Drakblomma, *Dracocephalum ruyschiana*, Österby, ca 1 juli 1996. Foto: S. Hedgren.

NT-missgynnade

<i>Adonis vernalis</i>	våradonis	
<i>Alyssum alyssoides</i>	gråådädra	Nytilkommen
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	salepsrot	
<i>Anagallis minima</i>	knutört	
<i>Anemone patens</i>	nipsippa	
<i>Anthemis arvensis</i>	åkerkulla	Nytilkommen
<i>Anthericum liliago</i>	stor sandlilja	
<i>Apera interrupta</i>	alvarkösa	Nytilkommen
<i>Aphanes australis</i>	småfruktig jungfrukam	
<i>Artemisia rupestris</i>	stenmalört	Nytilkommen
<i>Asperugo procumbens</i>	paddfot	
<i>Botrychium multifidum</i>	höstlåsbräken	
<i>Bromopsis benekenii</i>	strävlösta	
<i>Bromopsis ramosa</i>	skugglösta	
<i>Bunium bulbocastanum</i>	jordkastanj	
<i>Bupleurum tenuissimum</i>	strandnål	Nytilkommen
<i>Camelina microcarpa</i>	sanddådra	

Guckusko, *Cypripedium calceolus*. Foto:
B. G. Johansson, Kallgate, Hejnum, 14 juni
1976.



Carduus acanthoides
Carex bergrothii
Carex hartmanii
Carex ligerica
Cephalanthera damasonium
Cephalanthera rubra
Ceratophyllum submersum
Consolida regalis
Cotoneaster canescens
Cypripedium calceolus
Epipactis phyllanthes
Epipogium aphyllum
Euphorbia exigua
Festuca polesica
Fumana procumbens
Galium rotundifolium

piggtistel
ävjestarr
hartmansstarr
ölandsstarr
storsyssla
rödsyssla
vårtsärv
riddarsporre
alvaroxbär
guckusko
kal knipprot
skogsfru
småtörel
sandsvingel
gotlandssolvända
gotlandsmåra

Nytillkommen

Nytillkommen

Nytillkommen

Nytillkommen

<i>Gypsophila muralis</i>	grusnejlika	
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	luktsporre	
<i>Hordelymus europaeus</i>	skogskorn	
<i>Inula ensifolia</i>	svärdkrissla	
<i>Juncus inflexus</i>	blåtåg	
<i>Juncus subnodulosus</i>	trubbtåg	
<i>Koeleria glauca</i>	tofsäxing	Nytillkommen
<i>Leonurus cardiaca</i>	hjärtstilla	
<i>Linosyris vulgaris</i>	gullborste	Nytillkommen
<i>Lithospermum officinale</i>	stenfrö	Nytillkommen
<i>Lotus tenuis</i>	smal käringtand	
<i>Lycopodiella inundata</i>	strandlummer	Nytillkommen
<i>Melampyrum cristatum</i>	korskovall	Nytillkommen
<i>Neslia paniculata</i>	korndådra	
<i>Ononis spinosa</i> ssp. <i>spinosa</i>	busktörne	
<i>Orobanche alba</i>	timjansnyltrot	
<i>Pimpinella major</i>	stor bockrot	
<i>Polygala comosa</i>	toppjungfrulin	
<i>Potentilla sordida</i>	backfingerört	Nytillkommen
<i>Ranunculus sardous</i>	sydsmörblomma	
<i>Rubus fasciculatus</i>	knippbjörnbär	
<i>Stachys arvensis</i>	åkersyska	
<i>Senecio jacobaea</i> ssp. <i>gotlandicus</i>	alvarstånds	Nytillkommen
<i>Setaria viridis</i>	kavelhirs	Nytillkommen
<i>Silene uniflora</i> ssp. <i>petraea</i>	alvarglim	Nytillkommen
<i>Sisymbrium supinum</i>	kalkkrassing	Nytillkommen
<i>Sorbus meinichii</i>	avarönn	Nytillkommen
<i>Taraxacum crocinum</i>	saffransmaskros	
<i>Taraxacum intercedens</i>	sumpmaskros	Nytillkommen
<i>Taraxacum litorale</i>	liten kärrmaskros	
<i>Taraxacum maculigerum</i>	fläckmaskros	
<i>Taxus baccata</i>	idegran	
<i>Thymus pulegioides</i>	stortimjan	
<i>Veronica triphyllos</i>	klibbveronika	
<i>Vicia villosa</i>	luddvicker	

DD – kunskapsbrist

<i>Pilosella caespitosa</i>	ängsfibbla
<i>Potentilla acaulis</i>	gråfingerört
<i>Thalictrum simplex</i> ssp. <i>tenuifolium</i>	smalruta

Innehåll

- 51 Christina Wedén: Om bourgognetryffel, *Tuber aestivum*, på Gotland
- 55 Bo Göran Johansson: Några gotländska *Sedum*-arter
- 61 Mikael Hedrén: *Dactylorhiza incarnata/maculata*-komplexet på Gotland
- 75 Marita Westerlind: Växtfynd 2001
- 77 Karin Wågström: Rödlistade kärlväxter på Gotland

Öppet hus sommaren 2002

Vi har som tidigare Öppet hus-träffar i år, med början måndag 10 juni. Alla som har frågor, behöver bestämningshjälp eller bara vill träffa likasinnade är välkomna!

Vi har öppet varannan måndag från kl. 18.30 (jämna veckor) fram till och med 19 augusti, dvs. 10 juni, 24 juni, 8 juli, 22 juli, 5 augusti och 19 augusti.

Adress: Södra Murgatan 45, Visby

Vägbeskrivning: Parkering finns vid Östercentrum och Murgrönan. Gå in på Hansabios gård (ingång från S. Murgatan), genom grind i lågt plank till vänster och sedan dörren i huset på höger sida (samma hus som biografen). Vi disponerar en stor lokal i bottenplanet och ett mindre rum en trappa upp i IOGT/NTO:s lokaler.

