

Mikroförökning av björkar

Av Anita Wallin och Mattias Iwarsson

Det både vanligaste och viktigaste lövträdet i Sverige är utan tvekan björk. Släktet *Betula* har ett stort nationellt värde både naturellt och kulturellt. Stort intresse finns både ur kommersiell och prydnadsmässig synvinkel. Genom åren har björk varit ett viktigt virkesträd både som pappersmassa, sågtimmer och ved. En bra sammanfattning av hela kunskapsläget presenteras i böckerna *Björktimmer – Förädling, egenskaper och skador* (Nylinder *et al.*, 2001) och *Björkboken* (Raolo, 1987) samt i artiklarna *Finlands vedväxter* (Hämet-Ahti *et al.* 1992), *Betula* i *Stadsträd från A-Z* (Bengtsson, 1998) och *Årets träd av Dormling* (2001).

Stora ansträngningar har lagts ned på att finna metoder att vegetativt föröka speciellt värdefulla moderträd av björk. Fram till 70-talet har ympning/okulering varit den enda metoden då sticklingsförökning hittills har visat sig i det närmaste omöjlig. Mikroförökning *in-vitro* gör det möjligt att producera rotade små skott. Här presenteras resultatet av förökning av ett antal björkar av speciellt intresse.

Björksamlingen i Uppsala universitets botaniska trädgård omfattar mer än hundra träd varav mer än en fjärdedel är 50 år eller äldre. Ålder och trängseln i planteringarna gör det nödvändigt att förnygra samlingen.

Vid besök i Valls Hage arboretum (Gävle) noterades också behovet av förnyelse av växtmaterialet. Samlingen i Valls Hage kom till genom att Gävle kommun och kyrkogårdsnämnden upplät mark till arboretet. Huvud-

man för arboretet blev Stiftelsen Silvanum. Insamling och plantering av de omkring 250 olika trädarterna, gjordes till stor del i slutet av 1950-talet och början av 60-talet med medel från Fonden för skoglig forskning. Trädens ålder är alltså omkring 45 år (Blomqvist, 1980).

Olika typer av björk

Släktet *Betula* omfattar enligt Zander (Erhardt *et al.*, 2002) 102 arter medan Mabberley (1997) beräknar att det finns 35 arter, alla på den norra hemisfären. Den stora skillnanden mellan de båda författarna indikerar att avgränsningen av arter är mycket skiftande. I Sverige räknar vi med tre arter. Carl von Linné kände till dvärgbjörk men skilde inte på vårt- och glasbjörk. Att de trädformiga björkarna ändå har en hel del variation beskrev han som olika varieteter. I *Flora Svecica* (1755) räknar han upp hängbjörk, glasbjörk, kartbjörk, masurbjörk

och fjällbjörk med beteckningen alfa, beta...

Vårtbjörk och glasbjörk urskiljdes och fick sina respektive artnamn *B. pendula* Roth 1788 och *B. pubescens* Ehrhart 1791.

Inom dessa arter finns en rad varianter, underarter och även hybrider (Hylander 1957a och 1957b, Hämet-Ahti *et al* 1992, Jonsell 2000).

Hybrider mellan alla dessa tre arter är kända. *B. nana* x *pubescens* är tämligen allmän, där arterna möts, medan *B. nana* x *pendula* är mer sällsynt. Hybridbjörk, *B. pubescens* x *pendula*, antas vara relativt sällsynt men beskrivs vara vanligare vid utbredningens nordgräns. (Jonsell 2000).

Nils Hylander beskrev 1957 en rad varianter med olika bladform och -storlekar bl.a. ornäsbjörk, *Betula pendula* f. *dalecarlica*, med djupt flikade blad, *Betula pendula* f. *crispa* fransbjörk, med mindre djupa flikar och mer rundade blad, samt *Betula pendula* f. *serrata* med måttligt djupa flikar.

Den ursprungliga ornäsbjörken kommer från Lilla Ornäs i Dalarna och namngavs redan 1781 av Linné den yngre. Ursprungsträdet dukade under i en storm 1887 men ympkvistar hade räddats till Experimentalfältet i Stockholm. Spontant bildade f. *crispa* varianter har hittats på flera ställen i Skandinavien bland annat i Adelöv, Småland. Träd med något mindre flikade blad än f. *crispa* är varianten *Betula pendula* f. *bircalensis*, birkalabjörk (Hämet-Ahti *et al.* 1992). Vid Experimentalfältet i Stockholm testade man att så 150 000 frön från ett f. *crispa*-träd och fick två plantor med flikade blad, övriga hade bladform som vanlig vårtbjörk (Lindgren, E. 1878; 1886).

Hylander beskriver också småbladsbjörkar. Den mest kända kommer från Odda i Norge, *Betula pendula* f. *selandii*. Det finns även andra liknande former *Betula pendula* f. *arbuscula*, f. *palmeri* och f. *subarbuscula*. Kännetecknande för dem är att bladen är betydligt mindre än på vanlig vårtbjörk. Speciellt för f. *selandii*

beskrivs att förgreningen är kvastlik med ett stort antal korta grenar. Dessa former av vårtbjörk skall enligt Hylander ha svag utveckling av hängen. Masurbjörk, *Betula pendula* var. *carelica* är Skandinavien viktigaste naturliga ädelträ.

En intressant björk för park- och trädgårdsbruk är finsk rödbjörk, *Betula pubescens* f. *rubra* Ulvinen. Andra björkarter som ej är inhemska men som planterats i parker och trädgårdar i Skandinavien är kopparbjörk, *B. albosi-nensis* var. *septentrionalis*, gulbjörk *B. alleghaniensis*, kamtjatkabjörk *B. ermanii*, körsbärsbjörk, *Betula lenta*, svartbjörk *B. nigra*, pappersbjörk, *Betula papyrifera* och himalajabjörk *B. utilis* var. *jacquemontii*. Dessutom finns en rad hybrider mellan våra inhemska arter men också korsningar gjorda mellan de inhemska och övriga. Bland de sista finns korsningar gjorda på Ekebo under ledning av Helge Jonsson (1951).

För att ha material för förnyelse och försöksodlingar har vi mikroförökat bl.a. triploid vårtbjörk, småbladig vårtbjörk, vinterbladsbjörk, glasbjörk med romboida blad, kopparbjörk samt masurbjörk. Mikroförökning av svenska björkar finns tidigare beskrivet av Jansson och Welander (1990).

Mikroförökning

Mikroförökning är en metod där odlingen av växten sker i steril miljö. Ibland ser man beteckningen *in-vitro* odling. Det betyder egentligen att odla i glas. Lämpligt utgångsmaterial är knoppar från de juvenila delarna av björken. Antingen tar man knopparna vid knoppsprickningen eller från ris som har fått slå ut inomhus på våren (Fig. 3). De steriliseras så skonsamt som möjligt i 70 % alkohol och t.ex. 10 % klorinlösning med lite diskmedel för att sätta ned ytspänningen. Knopparna tvättas med sterilt vatten och placeras på ett fast cell- och vävnadsodlingsmedium med

näringsämnen och vitaminer tillsatta med ett växthormon t.ex. WPM (woody plant medium, Lloyd and McCown, 1980). Vi har använt ett cytokinin, benzylaminopurin (1 mg/l), eller ett cytokinin-liknande preparat, thidiazuron (0,02 mg/l).

Knopparna utvecklas direkt till skott (Fig. 1 och 3) eller ger adventivskott via en kallus (Fig. 1 övre). De nya skotten kan antingen skäras av och rotas i ett hormonfritt medium eller användas till massförökning så att fler skott bildas, som i sin tur ger nya plantor (Fig. 3 infälld bild).

Plantorna från de sterila burkarna anpassas därefter till odling i osteril miljö. Vid aklimatiseringen används såjord med vermikulit, odlingen sker i hög luftfuktighet med relativt låg ljusintensitet och med rotvärme. När plantorna anpassat sig till sin nya miljö ökas ljusintensiteten och genomluftningen.

Plantorna omskolas till större krukor och får sedan växa till i växthus eller bänk utomhus (Fig. 3) och hanteras som björkplantor uppdrivna från frö.

Anledningen till att man utnyttjar mikroförökning för att vegetativt föröka björk, är att björkskott på grund av höga fenolhalter i det närmaste är omöjliga att rota direkt som sticklingar. Ympning och okulering är av samma anledning svåra att genomföra.

Utvalda kloner och beskrivning av mikroförökning

TRIPLOID VÅRTBJÖRK

Betula pendula f. *gigas*. Sverige, Hälsingland, Edsbyn, ymp tagen från ett träd som växte i en trädgård, 150 – 200 m. ö. h., till Arboretum Valls Hage: yta nummer 1409, varifrån vi hämtat knoppar (Fig. 3).

BESKRIVNING: Den triploida vårtbjörken har rak stam, slät, vit bark ett juvenilt drag som kanske har att göra med att träden i Valls Hage är ympade. Kvistarna har tät med lenticeller och knopparna är spetsiga. En betydelsefull karaktär för trädets lämplighet i parksammanhang är att

den triploida björken blommar mycket sparsamt med låg pollenproduktion och ingen fruktsättning. Trädet har enligt beskrivning (Jonsson, H. 1951) 3 x 14 kromosomer. Ursprungsträdet växte mycket snabbt. Enligt beskrivningen har trädet nått 12.8 m höjd och 29.5 cm i diameter på 17 år.

När en av Valls Hages triploida vårtbjörkar avverkades tog vi knoppar från kvistar i trädet. Knopparna fick utvecklas på WPM (woody plant medium) med 1 mg benzylaminopurin (BAP)/l resp. 0,02 mg thidiazuron (TDZ)/l. Efter 16 dagar hade alla knoppar svällt men knopparna på TDZ-medium var grönare än på BAP och de hade utvecklats bättre (Fig. 2). De mer juvenila knopparna från de nedre grenarna utvecklas bättre än de ifrån toppen, som är mer adulta, vilket stämmer med Welanders iakttagelser (1988). Knopparna från den triploida vårtbjörken från Valls Hage bildade ganska mycket kallus på TDZ-medium och adventiva skott utvecklades (Fig. 1 övre raden). Adventivskotten bildade sedan små "tuvor" av skott där varje skott kunde skäras av och rotas. De bildade spontant rötter på hormonfritt WPM. Rotinitieringen kan alternativt stimuleras med indolsmørsyra (IBA).

De olika björkklonerna har lite olika krav på mediet och utvecklas olika. En knopp från diploid vårtbjörk har vuxit ut direkt till ett riktigt skott på 1mg BAP/l (Fig. 1 nedre raden). Dessa kan massförökas genom att man skär stamdelar med en sidoknopp (axillär knopp) per segment vilka sätts på ett hormonfritt WPM. Knoppen utvecklas till ett skott och rotbildningen initieras.

Huvudsakligen har segment med sidoskott (axillära skott) utnyttjats vid massförökning av den triploida björken. Växterna skolas om efter att de, under cirka en månad, har anpassats till en naturlig miljö. Plantorna placeras i växthus efter det att ljuset ökats och plantan ställt om sig och blivit helt självförsörjande med fotosyntes och upptag av

näring. Efter 6 veckors odling i växthus är plantorna 40-50 cm.

Under det första året blir bladen inklusive skaft upp till 70-80 mm långa. Stammens tillväxt i längd och tjocklek var också extrem. Plantorna blir 1-1,3 m vid vintervila om de efter acklimatisering i maj-juni får växa några veckor i växthus innan de flyttas utomhus.

Den mikroförökade triploida björken har större blad än motsvarande mikroförökade, diploida vårtbjörk och de är kraftigt sågade (Fig. 5g t.v.). De har längre avstånd mellan sidonerverna än diploid björk. Sidogrenarna sitter med längre avstånd på stammen än hos diploid vårtbjörk. Färgen på stammen är mer chokladbrun än på andra mikroförökade kloners stammar. Det mikroförökade dotterträdet (Fig. 3) liknar mycket ursprungsträdet från Edsbyn i Helge Jonssons kapitel om Lövtred (1951)! Försök pågår att i större skala testa användning av klonen för odling på

överskottsåkermark. Mikroförökning, etablering och tillväxt på åkermark studeras liksom vedegenskaper (FORMAS 23.0/2001-2924). Mikroförökade träd har planterats i Valls Hage.

Vinterbladsbjörk

Betula pubescens f. hibernifolia Ulvinen.

Botaniska Trädgårdens (UU).

Accessionsnummer: 2002-1480.

Sverige, Dalarna, Stjärnsund, c:a 1 km efter vägen mot Klacklandet, på vänster sida i en björkdunge, 130 m över havet.

BESKRIVNING: Moderträdet är cirka 12m högt med rak stam och från basen finns ett tre meter högt stamskott (Fig.4a). Barken är vit och slät. De fina kvistarna har glesst med lenticeller och är något håriga. Blad som sitter kvar på vintern förekommer bland annat hos ek, avenbok och bok. Att björk kan ha den egenskapen är mer okänt. Trädet tappar bladen först när de nya knopparna utvecklas vid lövutspringet, då lossnar de gamla bladens bladskäft och de nya knopparna skjuter fram (Fig. 4b).

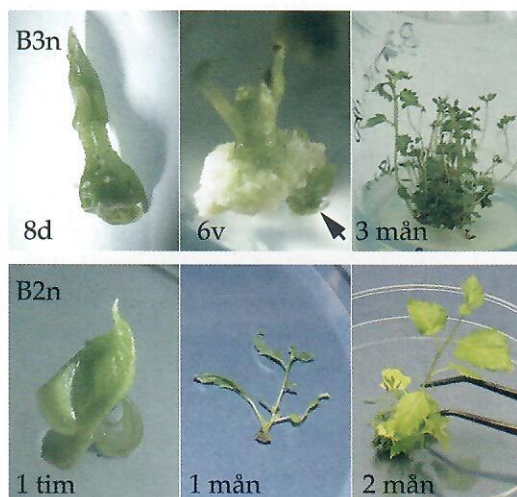
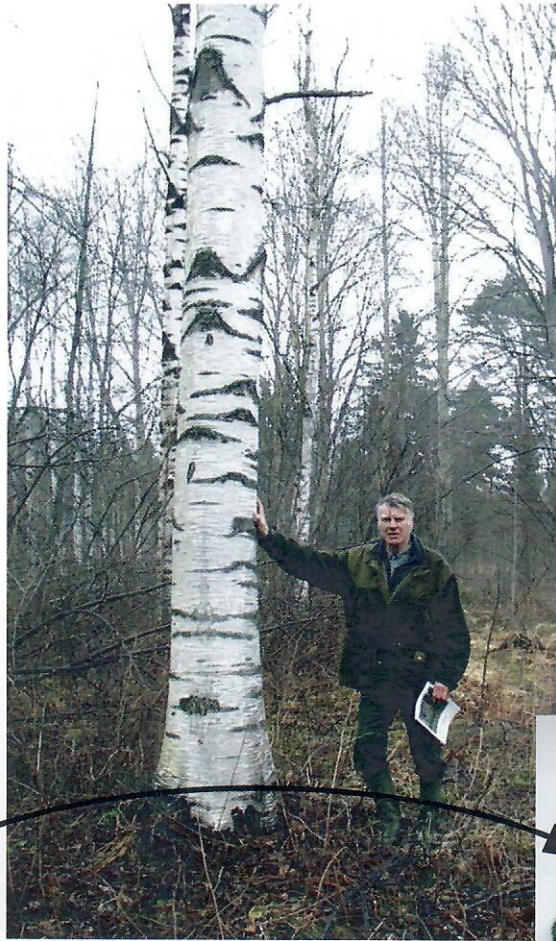


Fig. 1. Knopp-utveckling hos triploid vårtbjörk i thidiazuron och hos diploid vårtbjörk i BAP.



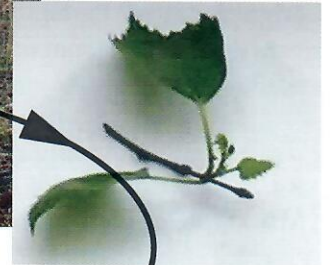
Fig. 2. Knopparna är f.v. tagna från de översta, mellersta och nedersta grenarna av triploid björk, utvecklade i WPM-medium med 1 mg/l BAP (ö. raden) resp. 0,02 mg/l TDZ (n. raden) i 16 dygn.

Fig. 3.
Mikroförökning av
triploid *Betula pendula*
f. *gigas*. Moderträdet
kommer från Edsbyn.
Ett ympat träd
planterades i Valls
Hage 1957. På bilden
syns Göran Thelander.



Bilderna visar de
olika stegen i
mikroförökning.

Knopp från
moderträdet via *in-
vitro* kultur till
acklimatiserad planta
och vuxet dotterträd.



I litteraturen finns ett känt träd som växte i Skattungbyn, Orsa, Dalarna och ett par träd i Finland (Hämet-Ahti *et al* 1992). Material från Skattungbyns träd har ympats och finns bevarat i Valls Hage. Ursprungsträdet i Skattungbyn är numera dött men genom ympning pågår ett försök att även bevara det på platsen.

Vårt material är hämtat från Stjärnsund, där det uppmärksammades av Lars Dalman som gav ett tips till Botaniska Trädgården i Uppsala 1998.

De mikroförökade plantorna av vinterbladsbjörken har tydliga kännetecken för glasbjörk ($2n=56$). I det juvenila stadiet ses håren på stam och grenar mycket tydligt (Fig. 4d) och bladen är mjuka som sammet och hjärtformade (Fig. 4c). Bladformen är mer hjärtformad än för motsvarande 1-åriga mikroförökade vårtbjörkar ($2n=28$). Knopparna är trubbiga (Fig. 4d). Löven har ej suttit kvar på de 1-åriga plantorna! De kvarsittande bladen kan vara en egenskap som utvecklas först hos det adulta trädet.

Småbladig vårtbjörk

Betula pendula f. sellandii. Sverige, Uppland, Månkarbo, Annedal 1:3, 40 m. ö. h.

BESKRIVNING: 90-årigt moderträd med rak genomgående stam omkring 20 meter högt, en meter i diameter (Fig. 5a). Barken är ganska tjock, med smala sprickor vid basen men slät högre upp. Grenarna har långa, täta hängande sekundärgrenar (Fig. 5b). Kortskott med korta internod, tätt förgrenade. Bladen är mycket små, c. 10 mm i diameter.

Moderträdet hittades genom ett tips 1992 från den nu framlidne Krister Janson. Hans far Valter Jansson är ägare till fastigheten Annedal nära Månkarbo.

Precis som i alla mikroförökade plantor och nya fröplantor är bladen det första året extremt stora (Fig. 5d) men hos småbladsbjörk är de betydligt mindre än hos vanlig vårtbjörk (Fig. 5g). Redan det 2:a året har

plantan fått form som hos en "miniatyrbjörk" med sina små blad och täta grenar (Fig. 5e). Den skulle vara lämplig i japansk trädgårdskonst eller varför inte som bordsdekoration vid midsommar! Grenarna sitter mycket tätare på stammen än hos den vanliga vårtbjörken. Redan det första året kan plantor med stark tillväxt bilda sidogrenar som är förgrenande (Fig. 5c). Det börjar på sidogrenarna närmast basen. Knopparna hos småbladsbjörken är mycket spetsiga vilket är ett typiskt karaktärsdrag för vårtbjörken (Fig. 5f). Stammen och grenarna är fulla med lenticeller och hartsörtlar (vårtor). Klonen utvecklade redan första året han- och honhängen hos snabbt uppdragna plantor, vilket ingen av de andra klonerna gjorde! Ett träd från denna undersökning har planterats vid moderträdet.

Fyrisbjörk

Betula pubescens. Sverige, Uppland, Uppsala, Fyrisgatan.

BESKRIVNING: 5 m.ö.h. C:a 8 m högt träd med rak, vit (ej skrovelbark) stam nära invid parkeringen vid Fyrisgatan 14 (Fig. 6a). Kvistarna är nästan kala med få hartsörtlar. Knopparna är trubbiga och något klibbiga. Bladen är avvikande från glasbjörk genom en avsmalnande kilformad del och en yttre enkelsågad, rundad del med 15-21 tänder. Helhetsintrycket blir snett romboid form (Fig. 6b). Nötterna är runda med frövinge som är lika bred som fröet (Fig. 6b), en glasbjörkskaraktär.

Efter ett tips från Yrjö Cassén togs material mellan Fyrisgatan och Fyrisån. Ytterligare något större träd med denna bladtyp står närmare Fyrisån. Moderträdet har hängande ytterdel på grenarna med fantastisk blomning och fruktsättning vissa år (Fig. 6c). Dessa egenskaper hos moderträdet kan kanske ha att göra med att trottoar och parkeringsplats anlagts under trädet – alltså stressfaktorer.

Den mikroförökade fyrisbjörken har tydliga drag av glasbjörk, stammen är starkt hårig och bladen är mjuka och håriga (Fig. 6d-f).

Bladen på bilden (Fig.6f) från en planta första säsongen är ej romboid men har en mycket mer utdragen form än vinterbladsbjörken. Tvååriga plantors blad börjar att anta moderträdets bladform.

Träd har bl.a. planterats vid Slavsta av Uppsala kommun.

Kopparbjörk

Betula albosinensis var. *septentrionalis*.

Moderträdets accessionsnummer: 1940-1004 i Botaniska Trädgården (UU) från frösådd från Botanischer Garten Berlin-Dahlem.

BESKRIVNING: Trädet är c:a 9 m högt med rak stam utan stamskott (Fig. 7a). Det står något trångt och fuktigt i trädgården vilket kan ha ökat toppstillväxten. Första grenen sitter 5m upp vilket tyder på kraftig kvistrensning. Barken är kopparfärgad med tunna, avflagnande lager. Bladen är lansettlika med utdragen spets. Vintern 2002/2003 (-26° C) har allvarligt skadat kronan med flera stora grenar döda som följd. Skador har också observerats på det andra gamla exemplaret av kopparbjörk i Botaniska Trädgården, uppdraget från frön, insamlat av Harry Smith 1924, och en del andra känsliga träd i trädgården.

Det finns inga noteringar om ursprunget av materialet i frökatalogen från Berlin-Dahlem vilket tyder på att man samlat frö i sin trädgård år 1939 som sedan såddes år 1940 i Uppsala.

Enligt ny forskning kan varieteten *B. albosinensis* var. *septentrionalis* inte upprätthållas då skiljekaraktärer mellan denna och var. *albonensis* inte håller vid granskning (Peiqiong & Skvortov, 1999). Nomenklatoriskt kan också noteras att det sammansatta namnet *albosinensis* skrivs utan bindestreck enligt den nya International Code of Nomenclature 2004 (Brickell *et al.*, 2004).

Kopparbjörk tillhör serien *Costatae* Regel (Ashburn, K.B. & Walters, S.M. 1989), medan glasbjörk och vårtbjörk räknas till serien *Albae* Regel. Det betyder att kopparbjörk står långt ifrån dessa och avviker i flera karaktärer och egenskaper. Den tredje serien i släktet

Betula är *Humiles* Koch dit dvärgbjörk förs. Serie är en taxonomisk rang mellan art och släkte.

Redan efter det första året (50 cm hög) hade de mikroförökade plantorna sidoskott från basen (Fig. 7b-c). De andra klonerna har oftast inte bildat sidogrenar förrän de blivit högre. Den flerskiktade barken utvecklas fullt ut först efter några år men stammen har en något kopparröd färg redan första året. Årsgamla plantor har påtagligt, vita lenticeller (Fig. 7d). Bladpå unga björkar avviker både i storlek och form från glas- och vårtbjörkar. De är mindre och mer långsmala.

Sammanfattning

Egenskaper som små blad, täta grenar och tidig förgrening, bladform och förmåga att ej bilda skikt med döende celler så att bladen fällt beror troligen på mutationer. Plantor med dessa avvikande egenskaper är dock så livskraftiga att de överlevt i konkurrens med normala björkar. De speciella egenskaper och karaktärer som gjorde att vi valde att studera björkarna i denna undersökning, har visat sig vara påvisbara efter mikroförökningen. Vi har dock inte kunnat se att den flerskiktade kopparfärgade barken har utvecklats och vi har inte heller sett att våra plantor av vinterbladsbjörken har bladen kvar på vintern. Dessa egenskaper utvecklas först efter det juvenila stadiet.

Mikroförökning är en användbar metod att bevara unika björkvarianter. Uppföljning av de planterade träden kommer att kunna ge svar på om mikroförökning skulle ge långsiktiga förändringar. Nyplantering av de mikroförökade plantorna har skett bl.a. i Botaniska Trädgården, Uppsala universitet, Genetiska Trädgården, SLU i Uppsala, Arboretum Valls Hage, Gävle och vid Slavsta av Uppsala kommun.

Under våra björkstudier har vi funnit att



a



b



c



d

Fig. 4. Mikroförökad vinterbladsbjörk.
(a) Moderträd Stjärnsund, Dalarna.
(b) Vinterblad i utslaget ris.
(c) Mikroförökad planta, 2 mån. efter
acklimatisering.
(d) Hårig stam på ettårig planta.

trädintresserade människor i tidigare generationer tagit ansvar och bevarat mångfalden genom att samla in, ympa och plantera intressanta björkar. Det är viktigt att vår generation också tar ansvar så att skogsträds-skatten bibehålls. Det krävs att arboreta och botaniska trädgårdar sköts och förnyas. Dessa samlingar behöver spridas i vårt avlånga land med tanke på vikten av att björkar inte ska flyttas långt från sin provinens. (Eriksson, G. & Jonsson, A. 1986 och Eriksson, H. 2002).

Stiftelsen Silvanum Gävle, som byggt upp

och drivit Arboretum Valls Hage, har av ekonomiska skäl upplösts, vilket är oro-väckande för arboretets framtid.

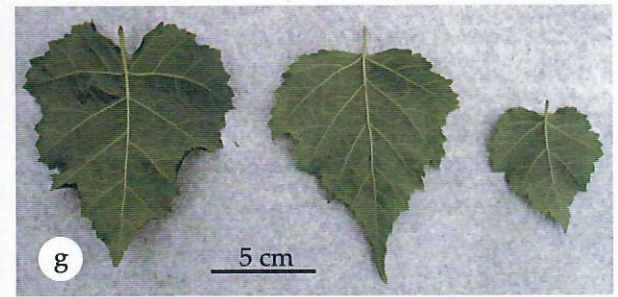
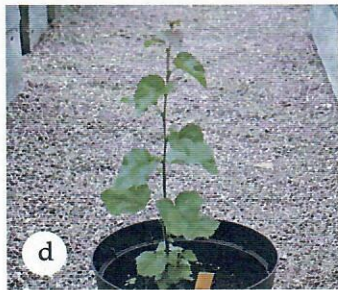
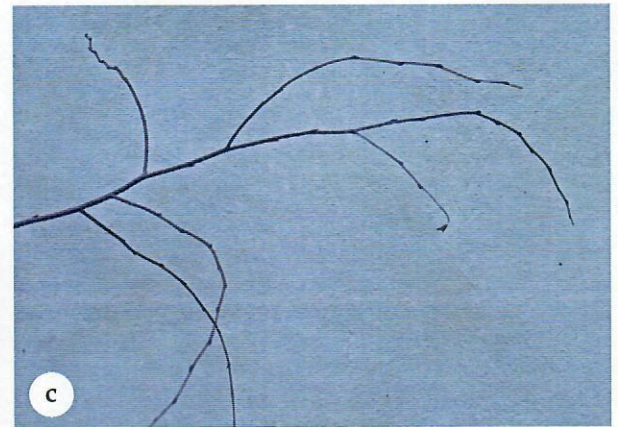
Vi önskar nu att Föreningen för Dendrologi och Parkvård hjälper till att bevaka dessa genbanker "skogsplantagerna" som håller på att glömmas bort och förfalla. Är det inte dags att starta en ny genbank för skogsträd i Mellan-sverige? Lämplig plats vore en ny yta, utan konkurrens av vuxna träd, i ett område som ej riskerar att bebyggas de närmaste 50 åren.

Litteratur och referenser

- Ashburn, K.B. and Walters, S.M. 1989. *Betula* i The European Garden Flora III: 49-55.
- Bengtsson, R. 1998. *Betula* i Stadsträd från A-Z. Stad och Land 154: 54-61.
- Blomqvist, S. 1980. *Arboretum Valls Hage*. Stiftelsen Silvanum, Gävle.
- Brickell, C.D. et al. (Eds.) 2004. *International Code of Nomenclature for Cultivated Plants*. 7th edition, Regnum Vegetabile 144.
- Dormling, I. 2001. *Årets träd*. Lustgården 81:5-8.
- Erhardt, W. et al. 2002. *Zander Handwörterbuch der Pflanzennamen*.
- Eriksson, G. och Jonsson, A. 1986. *Vad vi vet om björkars genetik*. Skogsakta 34.
- Eriksson, H. 2002. *Björken som skogsträd*. Lustgården 82:9-20.
- Hylander, N. 1957. *On false and other aberrant birch forms*. Lustgården 37-38:31-84.
- Hylander, N. 1957b. *On cut-leaved and small-leaved forms of Scandinavian birches*. Svensk Botanisk Tidskrift 51: 417-436.
- Hämet-Ahti, L., Palmén, A., Alanko, P. och Tigerstedt, P. 1992. *Finlands vedväxter*. Dendrologiska Sällskapet, p. 107-112.
- Jansson, E. and Welander, M. 1990. *Micropropagation of some adult Betula spp.* Sveriges Lantbruksuniversitets Inst. för Trädgårdsvetenskap rapport 55:1-18
- Jonsell, B. 2000. *Betula in Flora Nordica* Vol 1:197-203.
- Jonsson, H. 1951. *Lövträd (Broad-leaves)*. In: *Svensk Växtförädling II. Trädgårdsväxterna*. Ed. Åkerman, Å., Nilsson, F., Sylvén, N. & Fröjer, K.P.P., 759-827.
- Lindgren, E. 1878. *Om uppkomsten av nya afarter bland de odlade växterna*. Tidning för trädgårdsodling 17:65-66.
- Lindgren, E. 1886. *Omäsbjörken*. Tidningen för trädgårdsodling, 25:81-82.
- Lloyd, G.B. and McCown, B.H. 1980. *Commercially feasible micropropagation of mountain laurel, Kalmia latifolia, by use of offshoot-tip culture*. Proc Int Plant Prop Soc 30:421-427.
- Mabberley, D.J. 1997. *The Plant Book*.
- Nylinder, M., Pape, R. och Fryk, H. 2001. *Björktimmer, förädling, egenskaper och skador*. Institutionen för Skogshushållning, Uppsala.
- Peiqiong, L. Skvortov, A.K. 1999. *Betula albosinensis* i Flora of China vol. 4:309.
- Raolo, J. 1987. *Björkboken*. Skogsstyrelsen.
- Welander, M. 1988. *Biochemical and anatomical studies of birch (Betula pendula Roth) buds exposed to different climatic conditions in relation to growth in vitro*. In: "Genetic manipulation of Woody Plants. Ed. Hanover, J.W. and Keathley, D.E.



Fig. 5 . Mikroförökad småbladig björk.
 (a) Moderträd i Månkarbo, Uppland.
 (b,c) Trädet har små blad och förgrenade sidogrenar.
 (d) 1-årig mikroförökad planta. (e) 2-årig.
 (f) Typisk vårtbjörksknopp.
 (g) Blad av vårtbjörk, 3n t.v., 2n i mitten, samt småbladig björk t.h.



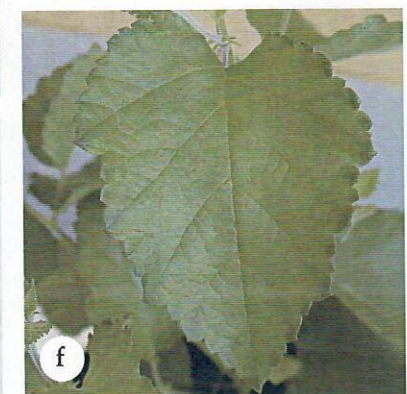
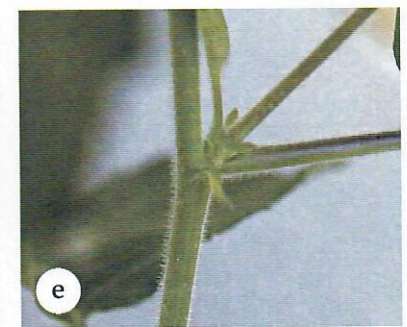
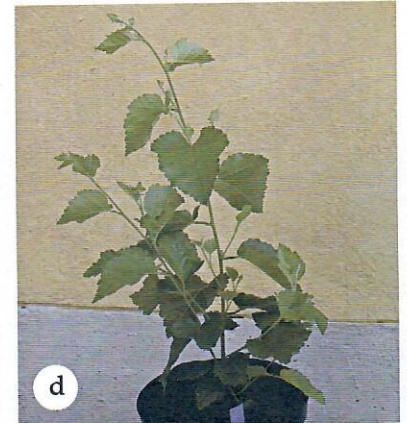


Fig. 6. Mikroförökad fyrisbjörk med romboida blad.
 (a) Moderträd vid Fyrisån, Uppsala.
 (b) Romboida blad.
 (c) Hon- och hanhängen på nyutslagen kvist.
 (d) Mikroförökad planta.
 (e) Hårig stam.
 (f) Blad från juvenil planta.

Om författarna

ANITA WALLIN disputerade år 1977 på en avhandling om isolering, odling och fusioner av protoplaster (växtceller utan väggar). För att ha tillgång till material året runt användes cell- och skottkulturer av högre växter. I början på 1980-talet, då jag var forskarassistent, vid SLU kontaktade Prof. Liisa Simola i Helsingfors mig och önskade att vi startade ett samarbete med att fusera björk med alprotoplaster. Jag fick finska *in-vitro* kloner och lärde mig att odla dem. När en student, Fredrik Montalba, sedan önskade göra sitt examensarbete inom mikroförökning kom idén att vi skulle testa masurbjörk. Vi startade arbetet med att finna svenska masurträd och fick många intressanta kontakter. Speciellt stöd fick vi av Jägmästare Lars-Arvid Vikinge, Skogsvårdsstyrelsen i Gävleborgs län och Åke Ljunger just pensionerad från Skogsforskningsinstitutet. Båda har en gedigen kunskap om lövträd, något som

moderna skogsforskare ofta saknar. Åke Ljunger tog oss till Ekebo i Skåne och visade resultatet av de försök inom hybridasp, hybridal och björk som han deltagit i hos Helge Jonsson på 50-talet och gav oss många goda råd i odling av lövträd. L-A Vikinge visade oss Kratte Masugn och Valls Hage.

Mattias Iwarsson och jag har båda haft förmånen att under många år omges av Uppsala universitets botaniska trädgård i vårt dagliga arbete.

Den botaniska trädgården behövde förnya sitt björk-kvarter så vi sökte medel från FORMAS i slutet på 90-talet. Sedan fyra år tillbaka har jag även ett forskningsprojekt med prof. Mats Nylinder med virkeslära som specialitet och Tord Johansson, lövträdsodling, båda SLU i Uppsala.

Många nyplanteringar av masurbjörk från finska frö- och mikroförökade plantor har startats i Sverige de sista sju åren.

Försöksytan på Pustnäs med mikroförökade plantor är unik genom att träden där har vuxit länge.

MATTIAS IWARSSON är född i Lindesberg, intendent vid Botaniska trädgården i Uppsala, Linnéträdgården och Linnés Hammarby 1980-2004. Fil. lic. i systematisk botanik, forskning i det afrikanska släktet *Leonotis* (Lamiaceae) med beskrivning av tre nya arter. Många studie- och insamlingsresor till Afrika, Medelhavsområdet, Kazachstan och Mongoliet. Engagerad i det utåtriktade arbetet vid trädgårdarna och Linnéminnena samt är en av författarna till Kulturväxtlexikon. Arbetar för närvarande med projektet Etnobiologi i Sverige och är engagerad för frukt inom Programmet för Odlad Mångfald, POM.

Anita Wallin, Docent Uppsala universitet. Inst. för evolution, genomik och systematik. Avd. för fysiologisk botanik Villav. 6. 752 36 Uppsala.
E-mail: Anita.Wallin@ebc.uu.se

Mattias Iwarsson, Centrum för Biologisk Mångfald, Uppsala universitet, Box 7007, 750 07 Uppsala.
e-post: Mattias.Iwarsson@cbm.slu.se

Abstract

Micro-propagation of birch

To preserve biodiversity, individual birches of special interest have been propagated *in-vitro*. All selected clones feature hereditary characteristics that could be lost, if sexually propagated. Many of these birches were selected and placed in botanical gardens and arboreta 50 years ago, by people with a fascination for trees. These trees must be renewed if they are to be saved for the future. One clone is a triploid (*Betula pendula*, of the family *gigas*) and one is a

birch with a copper-coloured trunk originating from Asia (*B. albosinensis* ssp. *septentrionalis*), while the other clones are birches featuring small mutations of normal birch. One birch retains its leaves throughout the winter (*B. pubescens* of the family *hibernifolia* Ulvinen), one has rhomboid shaped leaves (*B. pubescens*) and one has extremely small leaves and short internodes (*B. pendula* of the family *sellandi*).

A technical description of the micro-propagation process is given, and the development of *in-vitro* shoots

is visually documented. The special characteristics of these birches have been preserved, as far as can be determined from today's juvenile plants.

The history and taxonomy of birches from the time of Carl Linnaeus to the present day are reviewed.



Fig. 7. Mikroförökad kopparbjörk.
(a) Moderträd i Botaniska trädgården, Uppsala universitet.
Frösådd 1940.
(b) Dotterplanta, 2 mån efter acklimatisering
(c) Blad från mikroförökad kopparbjörk.
(d) Stam med lenticeller från invintrad planta.