



Vid Skogforsks försöksstation i Ekebo utanför Svalöv finns några av de första planteringarna med granar framställda med somatisk embryogenes. Karl-Anders Högberg är "SE-general". Foto: Mats Hannerz

I detta nummer



- Exklusivt pris till Svenska Skogsplantors fröchef
- Sundins satsar på elitgran
- Kampen mot snyttbaggen går vidare
- PLANTskolan – svamp, del 2



Somatisk embryogenes öppnar för "familjeskogsbruk" med gran

Med förökningsmetoden somatisk embryogenes kan förädlingsframstegen för gran utnyttjas snabbare och effektivare. Snart kan de första elitplantorna finnas ute på marknaden.

Det pratas alltmer om somatisk embryogenes i skogsbruket. PLANTaktuellt besökte därför Skogforsks forskningsstation i Ekebo i Skåne och pratade med Karl-Anders Högberg för att få en dagsaktuell bild av läget.

Vad är det här för något?

Somatisk embryogenes är en teknik för vegetativ förökning där man utgår från frön. Utifrån ett enda frö kan man göra många identiska kopior av ett träd med önskvärda egenskaper, på samma sätt som med sticklingar.

Det är ett hemskt krångligt namn. Finns det inget enklare?

Jo, jag tycker man ska kalla dem SE-plantor. Det har föreslagits andra namn, bl.a. "frösticklingar", men det tycker jag leder tanken fel. Plantorna

är framställda från fröembryon, precis som en vanlig fröplanta, och beter sig och ser ut som vanliga fröplantor. I Nordamerika kallas SE-plantorna för "emblings", för att skilja dem från "seedlings".

Vad är den stora fördelen med somatisk embryogenes?

Till skillnad från sticklingförökning är somatisk embryogenes inte känslig för att moderplantorna åldras. Cellkulturer från en enskild klon kan fryslagras under lång tid och väckas upp när det är dags för massförökning. Metoden passar därför för ett klonskogsbruk, när man vill föröka utvalda, testade kloner.

Hur kommer SE-tekniken att användas i Sverige?

Man pratar alltmer om "familjeskogsbruk" och allt mindre om "klonskogsbruk". I familjeskogsbruk förökar man upp familjer där pappan och mamman är snabbväxande, högförädlade träd.

Förädlingen har gjort stora framsteg,

och med SE-tekniken kommer vinsterna mycket snabbare ut på hyggerna jämfört med att vänta på att en fröplantage ska producera frö. Det är dessutom stor brist på frö från de mest högförädlade granarna.

Det finns redan intresse från plantskolorna. Sundins Skogsplantor har t.ex. valt ut cellinjer av gran vid Skogforsk och ska föröka dem till plantor med SE-tekniken (se separat artikel).

Används somatisk embryogenes i andra delar av världen?

Tekniken används i praktisk skala i USA där de bästa klonerna av loblolly pine (en nordamerikansk tall) massproduceras med hjälp av somatisk embryogenes. På Irland används tekniken för sitkagran och på Nya Zeeland för radiatall. Totalt handlar det kanske om 10–20 miljoner SE-plantor per år i världen.

SE-plantorna är dyrare än vanliga fröplantor, men i t.ex. sydstaterna i USA anser man att kostnaden betalar sig genom att träden växer betydligt snabbare.

Redan på 1990-talet talades det om "det stora genombrottet". När kommer det?

Det finns sedan länge en dröm om att SE-plantor ska kunna framställas i en automatiserad process i "bioreaktorer".

Det genombrottet väntar vi fortfarande på. I dag innehåller framställningen flera manuella moment, som man gärna vill komma ifrån. STT (SweTree Technologies) jobbar med att effektivisera metoden och säger sig vara nära ett genombrott (se PLANTaktuellt nr 2, 2009).

Men rent förökningsmässigt fungerar nu metoden allt bättre och säkrare.

Skogforsk planterade ut försök med SE-plantor våren 2009. Vad är syftet?

Vi har planterat 4 000 plantor från 152 grankloner på uppdrag av Bergvik, Svenska Skogsplantor och Holmen. Klonerna är avkomor till kontrollerade korsningar av utvalda, snabbväxande föräldraträd. Vi räknar med att föräldraträden växte 30 procent bättre än ortens proveniens (oförädlade träd från samma ursprungsområde).

Efter en testperiod i fält kan vi välja ut de bästa klonerna och föröka dem med SE-tekniken, då kan vi få ytterligare 5 till 10 procents förädlingsvinst.

Alla kloner finns bevarade i fryslager ("kryolagring"), och kan väckas upp den dag vi har färdiga testresultat.

Är fryslagringen säker?

Vi har inte haft några problem med att kloner skulle försämrats efter lång lagring. I Nordamerika har man lagrat i mer än 10 år utan problem.

Tänker ni använda somatisk embryogenes i granförädlingen?

I dagsläget är det inte aktuellt, eftersom SE-tekniken fortfarande är dyrare än traditionell sticklingförökning för att testa enskilda kloner. I förädlingen behöver vi ju testa många kloner, men vi behöver inte så många kopior av varje klon.

I det praktiska skogsbruket är det tvärtom, där är man intresserad av många kopior av de allra bästa klonerna eller familjerna. Där är tekniken högt intressant.

Vad händer nu på SE-labbet i Ekebo?

Vi har utnyttjat labbet för att trimma tekniken och föröka plantor till klontester, men idag finns det inga planer på att fortsätta med storskalig plantframställning.

Däremot ska vi arbeta vidare som ett forskningslaboratorium. En fråga vi vill titta närmare på är om man kan framställa SE-plantor från mogna fröembryon. Idag fungerar metoden bäst för omogna frön, som helst ska samlas in under den s.k. "fruntimmersveckan" i juli. Metoden skulle bli mer flexibel om man kan utnyttja frö som är skördade senare, eller till och med frö från ett frölager. /Mats Hannerz

Om SE-plantor

Somatisk embryogenes är en teknik som utgår från ett fröembryo som friläggts och används för att skapa en vävnadskultur. Från denna kan ett stort antal plantor framställas.

Metoden kan delas upp i sex steg: initiering, proliferering, mognad, partiell torkning, groning och aklimatisering. De fem första stegen utförs i laboratorium i steril miljö. Under aklimatiseringen överförs plantorna till växthus och odlas på vanligt sätt innan de planteras i fält. Vävnadskulturen kan i ett visst stadium långtidslagras i flytande kväve (kryolagring).

Alla plantor som framställs från ett fröembryo har samma arvsanlag, de bildar då en klon. När en klon har valts ut efter en testperiod i fält kan vävnadskulturen i kryolagret "väckas" och förökas upp till tusentals plantor.

Läs mer om tekniken i PLANTaktuellt nr 1, 2005 eller Resultat nr 7, 2004 och nr 20, 1995 från Skogforsk.

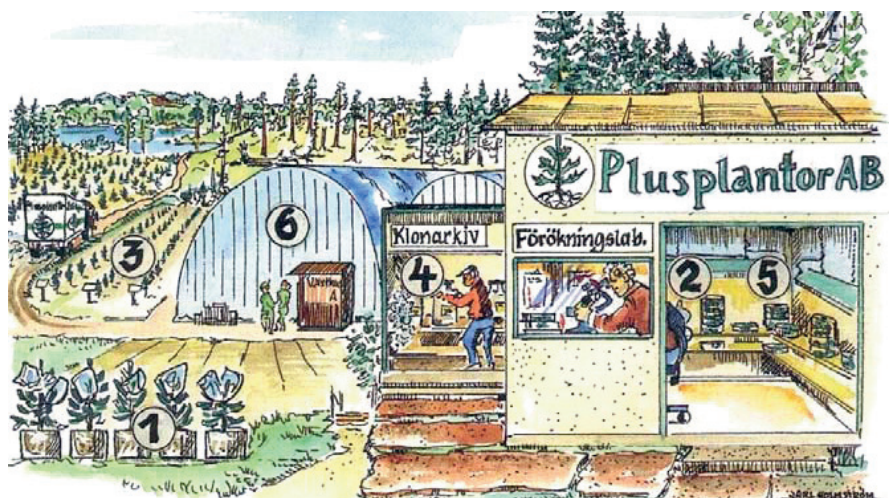


Illustration: Jalle Holmström

Så här kan det gå till:

1. Högförädlade granar med bra genetiska egenskaper korsas ihop.
2. Av korsningsfröna gör man ett stort antal kopior med SE-teknik.
3. En mindre del av cellkulturen odlas upp till plantor och sätts ut i fältförsök.
4. Resten läggs i ett kryolager
5. När resultaten av fälttesterna är klara, odlar man fram plantor från de bästa klonerna
6. Som går ut till intresserade skogsägare.

Bilden visar somatisk embryogenes i ett klonskogsbruk, med familjeskogsbruk behöver steg 3 och 4 inte användas.

Sundins Skogsplantor satsar kommersiellt på SE-plantor

Växjöföretaget Sundins Skogsplantor har inlett ett samarbete med Skogforsk för att få fram elitplantor med ca 35 procent högre tillväxt jämfört med de skogar som avverkas idag.

Samarbetet innebär att Skogforsk har utfört kontrollerade korsningar mellan några av de allra bästa föräldräräden i granförädlingen. De elitfrön man då fick fram har förökats genom somatisk embryogenes. Sundins Skogsplantor har nu tagit över vävnadskulturerna och ska odla fram plantor av dem.

Stellan Karlsson i konsultföretaget Arbos hjälper Sundins Skogsplantor att genomföra projektet.

– De första plantorna kommer att börja säljas 2012, säger han.

Plantorna kan användas direkt i skogen – eller som moderplantor för sticklingförökning. Sticklingar är i dagsläget billigare än plantor framställda med somatisk embryogenes.

Stellan Karlsson kan ännu inte säga vad en planta framställd med somatisk embryogenes kommer att kosta.

– Den blir ju sannolikt dyrare än en vanlig fröplanta, men det ska vägas mot vinsterna, menar han. Även om de enskilda plantorna är dyrare behöver



Stellan Karlsson besöker många odlingslaboratorier runt om i världen.

förnyringen inte kosta mer. Man kan plantera ett mindre antal SE-plantor – i princip så många som ska stå kvar till slutavverkning, och så fylla på med billigare fröplantor.

Stellan Karlsson betonar att satsningen är ett utvecklingsprojekt för att öka kunskapen om metoden i praktiken.

Genom sitt mångåriga arbete med vävnadsodling i andra delar av världen, bland annat Asien, ser han stora möjligheter att rationalisera produktionen.

– I Sverige är vi fixerade vid att hitta tekniska lösningar på förökningen, men min erfarenhet är att det finns en stor potential att hitta rationella produk-

tionslösningar även med manuella metoder, säger han. I dag finns laboratorier över hela världen där ”cellklumpar” från somatisk embryogenes kan förökas till groddplantor, och det är billigt att frakta de små vävnadskulturerna.

När det handlar om det sista steget, när groddarna ska bli plantor, är frakterna däremot en större kostnad.

– Den slutliga plantproduktionen måste troligen göras i närområdet, det vill säga Europa, säger Stellan Karlsson.

Komplement till fröplantager

Olle Sundin, utvecklingsansvarig på Sundins skogsplantor, betonar att den konventionella tekniken med fröplantager inte får glömmas bort. Sundins Skogsplantor har säkrat en långvarig tillgång till plantagefrö av gran från vitryska och baltiska fröplantager. Plantagerna är testade av Skogforsk och visar samma goda resultat som de svenska fröplantagerna.

– Detta har löst vårt problem med den rådande bristen på plantagefrö av gran för Götaland. Från våren 2011 kommer vi enbart att leverera förädlade granplantor, säger Olle Sundin.

/Mats Hannerz

Exklusivt pris till forskande fröchef



Finnvid Prescher, fröchef på Svenska Skogsplantor, har fått världens finaste pris för en skoglig doktorsavhandling: Outstanding Doctoral Research Award.

Priset delas ut vart femte år av den internationella skogsforskningsunionen (IUFRO) och han fick det i kategorin ”växtförädling och genetik”. Avhandlingen handlar om hur man på bästa sätt ska anlägga och sköta fröplantager.

– Det handlar till exempel om hur många kloner vi ska ha och den ekonomiskt optimala livslängden för en plantage. Det beror i sin tur på när förädlingen har kommit så långt att det är dags att anlägga en ny plantage med högre genetisk vinst, säger Finnvid Prescher i ett pressmeddelande från Svenska Skogsplantor.

Finnvid Prescher har arbetet med fröplantager i snart 30 år, och han använder resultaten av forskningen varje dag i sitt arbete. Det gör också många av hans kollegor världen över. En av nyheterna gällde tallkottar.

– Förut var regeln att man skulle börja plocka kottarna först när träden är 15–20 år, då det finns tillräckligt med pollen i plantagen. Men jag har räknat fram att det blir mer lönsamt att plocka dem efter 8–10 år istället, om plantagen ligger i området där fröet ska användas, säger han.

Hans handledare var professor Dag

Lindgren vid SLU i Umeå. Det är tredje gången i rad som hans doktorander får just detta pris, vilket också är unikt i världen. År 2005 fick Run Peng-Wei pris för en avhandling om förädling och fem år senare var det dags för Kyu-Suk Kang, som forskade om fröplantager.

– Jag pensionerades för tre månader sedan och det här är den absolut bästa present en professor överhuvudtaget kan tänka sig vid avslutningen av karriären: Att arbetet tillsammans med doktoranderna lyckats så bra och att doktoranderna utvecklats så väl. Det är också trevligt att känna att man bidragit till att höja svensk skogsforskningens internationella rykte, säger Dag Lindgren i ett pressmeddelande från SLU.

Priset delas ut vid internationella världsskogskongressen i Seoul i Korea i augusti 2010. PLANtaktuellt gratulerar. / Mats Hannerz