

Frægæði og fræmeðhöndlun

Leiðir til öruggar fræöflunar og hagkvæmnar plöntuframleiðslu

Öyvind Meland Edvardsen, skógfræðingur og framkvæmdastjóri Norska Skógarfræbankans gerir grein fyrir mikilvægum þáttum sem hafa áhrif á frægæði, hvað hægt er að gera til að auka gæði fræsins og hvernig á að geyma fræ.

Hvað eru frægæði

Frægæði í þessu samhengi fjalla um spírun (spírunarþrósentu) og lífsþrótt (spírunarhraða/spírunarorku). Til að ná hagkvæmni í ræktun skógarplantna þurfa gróðrastöðvarnar fræ með eins góðri spírun og mögulegt er. Það gefur möguleika á "eins fræs sáningu" og hraðri spírun sem gefur jafnari plöntur í bökkunum, minni afföll og mun lægri framleiðslukostnað fyrir gróðrastöðvarnar.



Ein af sex stóru "klengingartromlunum" í Skógarfræbankanum til að vinna fræið úr könglunum

Hvernig fást frægæði

Það er sameiginlegt fyrir trjátegundir í okkar norðlægu skógum að hitastigið er ráðandi þáttur, bæði fyrir blómmyndun og fræþroska. Til að fá gott fræár fyrir til dæmis rauðgreni, þarf hagstætt hitastig í nokkrar vikur á miðju

sumri þegar að blómbrúmin myndast. Kalt veðurfar á þessum tíma leiðir til að það myndast aðeins vaxtarbrum. Árið eftir þegar tréð blómstrar er há hitasumma afgerandi fyrir góðan fræþroska. Af þessu má ljóst vera mikilvægi þess að hafa fjármagn til að safna miklu fræi í góðum fræárum, sem geta komið með margra ára millibili. Einnig er nauðsynlegt að til staðar sé kunnátta, skipulagning og verkþekking á öllum þáttum sem stuðla að auknum frægæðum.



Fræhreinsunarvél



Fínhreinsað rauðgrenifræ á að hafa yfir 99,5% hreinleika

Hvað geymist fræ lengi

Trjáfræ eyðileggst fljótt ef það er ekki geymt á réttan hátt, en þó að fræið sé geymt í kæli- eða frystigeymslu leiða náttúrulegir öldrunferlar í fræinu til minnkandi gæða með tímanum. Þegar langt er á milli góðra fræára er mjög mikilvægt að geyma trjáfræið við kjöraðstæður til að hægja á öldrunarvirkninni. Geymslupól trjáfræs og kjöraðstæður við geymslu eru breytilegar milli tjátegunda. Geymslupól getur líka verið mjög breytilegt milli fræárganga og þar er fræproskinn afgerandi þáttur. Þess vegna er ekki hægt að gefa út geymsluábyrgð fyrir trjáfræ. Í Norska Skógarfræbankanum eru nokkur dæmi um að rauðgreni- og skógarfurufræ sem hefur við kjöraðstæður verið í geymslu í mjög langan tíma. Árið 1970 var sérstaklega gott fræári í Norður-Noregi og fræ frá þeim tíma hefur ekki enn tapað spíruneiginleikum að neinu ráði og spírar yfir 90%. Skógarfræbankinn á einnig fræ af skógarfuru frá 1937 sem spíruneiginleikur er enn 76%! Þetta skógarfurufræ er ekki söluvara en fylgst er með þróun spíruneiginleika til að fá meiri kunnáttu um geymslupól fræsins. Almennt má segja að auðveldlega sé hægt að geyma rauðgreni og skógarfurufræ í 10-15 ár að því gefnu að frægæðin hafi verið nægjanleg í upphafi.

Hvaða þættir eru mikilvægastir fyrir geymslupól trjáfræs

- **Frætegund**
 - Ortodokse fræ eru frætegundir sem þola þurrkun og geymslu, t.d. *Picea* og *Pinus* tegundir
 - Recalcitrante fræ eru frætegundir sem þola ekki þurrkun og geymslu, t.d. *Quercus* tegundir

- Fræ með eiginleika frá báðum flokkum t.d. *Abies nordmanniana*, *Acer platanoides* og *Fagus sylvatica*

- **Þroskunarstig** – Vel þroskað fræ heldur spíruneiginleikum lengur en illa þroskað fræ
- **Áverkar** á fræskelinni draga úr spíruneiginleikum
- **Vatnsinnihald** – Öndunin í fræinu eykst með auknu vatnsinnihaldi
- **Lofthitastig** – Öndunin í fræinu eykst samfara auknum hita
- **Sveppir** – Sambland af of háum hita og of háu vatnsinnihaldi getur leitt til skaðlegrar sveppamyndunnar.

Vel þroskað fræ af *Picea*- og *Pinus* tegundum með lágt vatnsinnihald (4-8%) þolir geymslu við mjög lágt hitastig (-20 til -30°C). Fræ með hátt vatnsinnihald (30-40%) þolir skammtíma geymslu í kæli- eða frystigeymslu við ca. -2°C. Í Norska Skógarfræbankanum er fræ af rauðgreni og skógarfuru geymt í frystigeymslu við -13°C. Fræ af lauftrjám hefur yfirleitt lélegra geymslupól en fræ af barrtrjám.



Fræ af aski (*Fraxinus excelsior*)

Hvernig eiga gróðrastöðvar að geyma fræ

Ef að gróðrastöðin notar ekki fræið strax eftir afhendingu skal geyma það á þurrum og köldum stað, helst í kælskáp eða frysti. Til lengri tíma er best að geyma fræ sem það þolir í frysti. Þéttir álbrúsar eða glerílát með þéttihring úr gúmmí henta vel til geymslu á fræi til lengri tíma. Venjulegir plastpokar eru ekki eins rakapéttir og henta því ekki jafn vel. Vatn bindst mjög fast í fræi og fræ sem hefur tekið inn raka verður að þurrka þannig að vatnsinnihaldið verði 5-8%, áður en hægt er að setja það í geymslu á ný. Geymsluþol fræja er breytilegt milli mismunandi fræholla og ef fræið hefur verið geymt við stofuhita í lengri tíma er nánast ómögulegt að meta geymsluþolið. Best er að panta fræ eftir þörfum til að koma í veg fyrir langtímageymslu á fræi í gróðrarstöðvunum. Þá nýtast nýjustu spírunarprófin gróðrastöðvunum best og möguleikar til að velja mismunandi spírunarhvetjandi aðgerðir eftir þörfum.

Eru til aðferðir til að auka spírunareiginleika og spírunarhraðann í fræinu

Lág spírun á fræi stafar oft af háu hlutfalli af dauðum, skemmdum eða tómum fræjum. Orsökina getur einnig verið lélegur fræþroski, frædvali eða náttúruleg öldrun fræsins.

Prevac

Prevac er aðferð til að flokka frá fræ með skemmda fræskel og er fyrst og fremst notuð fyrir fræ af skógarfuru, en aðferðina er einnig hægt að nota fyrir aðrar trjátegundir. Áverkar á fræi geta komið fyrir í öllum liðum undir meðhöndlun fræsins, en hættan á slíkum skemmdum er sérlega mikil undir vélrænni afvængjun og hreinsun. Í prevac-meðhöndluninni er fræið lofttæmt í vatni og síðan sett smám saman undir eðlilegan þrýsting.

Skemmda fræið sýgur hraðar upp vatn en heilbrigða (óskemmda) fræið. Þyngdarmismunurinn milli skemmda og heilbrigða fræsins gerir það mögulegt að skilja þau að. Aðferðin hentar einnig vel til að fjarlægja tómt fræ af lerki, sem er erfitt að gera í vélrænni hreinsivél því að tómt og fyllt fræ af lerki hafa lítinn þyngdarmismun. Hátt hlutfall af tómunum fræum í lerkifræum er aðalástæða þess að lerkifræ hefur oft lægri spírun heldur en greni- og furufræ.

IDS

IDS er aðferð til að hreinsa frá dautt fyllt fræ. Aðferðin var sérstaklega þróuð til að bæta spírunarþrótt í eldra fræi af furu, en hefur nú verið tekin í notkun fyrir aðrar trjátegundir og að nokkru leiti fyrir nýlegt fræ af lakari gæðum. Það er mismunandi hvernig fræhollin taka við þessari meðhöndlun. Í sumum tilfellum getur fræið orðið lélegra eftir meðhöndlunina. Eftir margra ára geymslu verða spírunareiginleikar lakari vegna náttúrulegra öldrunarferla sem eiga sér stað í fræinu. Í fræi sem liggur í geymslu fer hlutfall dauðra fræa bæði eftir lengd geymslutímabils og gæðum fræsins við byrjun geymslutímabils. Dauð, fyllt fræ geta haft um það bil sömu þyngd og útlit eins og lifandi fræ. Það er þess vegna erfitt að hreinsa frá slík fræ í frævinnsluferlinu. Lifandi og dauð fyllt fræ hafa samt sem áður mismunandi lífeðlislega eiginleika sem hægt er að nýta við flokkun á dauðum fræum frá lifandi með IDS aðferðinni.

IDS aðferðin samanstendur af þremur þegum. Þegar að fræið dregur upp ákveðið vatnsmagn, bindst vatnið sterkar í lifandi en dauðum vef (Incubation). Við þurrkun á fræinu í ákveðinn tíma kemur fram mismunur í þyngd milli lifandi og dauðra fræa (Drying). Þessi þyngdarmunur gerir mögulegt að flokka úr dauðu fræin

þegar að fræið er lagt í bleyti sökkva lifandi fræ en þau dauðu fljóta (Separation).



IDS-ker fyrir flokkun á fræi

Fræ sem er meðhöndlað eftir IDS-aðferðinni fær einnig aukinn lífsþrótt. Best er að nota IDS meðhöndlað fræ innan 1-2 ára til að nýta ávinninginn af auknum lífþrótti í fræinu.

Örvun

Örvun (vitalisering) er aðferð til að auka spírunarhraðann í fræi með lága spírunarorku. Fræið er lagt í bleyti á sama hátt og við IDS-aðferðina. Eftir vatnsbaðið er fræið sett með ca 30% vatnsinnihaldi í plaströr sem er lokað í báða enda með dúk sem hleypir í gegnum sig lofti. Þannig eru tryggð loftskipti í innra og ytra umhverfi fræsins. Aðferðin fer fram í hitaskáp þar sem haldið er 100% loftraka og 15° C hita í ákveðinn tíma (3-21 sólarhringa), allt eftir gæðum fræsins. Í meðhöndluninni fara af stað lífefnafræðilegir ferlar sem virka spírunarhvetjandi, en án þess að fræið spíri.

IDS meðhöndlað og örvað fræ er ferskvæmt en hægt er að þurrka það niður í ca 6% vatnsinnihald og geyma í 1-2 ár án þess að áhrifin af meðhöndluninni tapist að nokkru ráði.

Að rjúfa frædvala (Stratifisering)

“Kald/blautmeðhöndlun / stratifisering” av trjáfræi fyrir sáningu, er aðferð til að rjúfa frædvala og auka spírunarorkuna. Eftir að fræið er þroskað fara margar frætegundir í dvala sem gerir spírun erfiða eða stöðvar alveg möguleika á spírun, við aðstæður sem annars væru hagstæðar fyrir spírun. Sérstök meðhöndlun getur verið nauðsynleg til að rjúfa dvalann svo spírun geti hafist.

Á einfaldan hátt er hægt að skipta fræi með frædvala upp í þrjú flokka:

- Fræ með eiginleika í fræskelinni sem hindrar/seinkar spírun
- Fræ með eiginleika í kími og/eða fræhvítu sem hindrar spírun
- Fræ með spírunarletjandi eiginleika bæði inni í fræinu og í fræskelinni

Hörð fræskel getur hindrað vatnsupptöku og loftskipti (Pinus cembra), eða af því að það inniheldur spírunarletjandi efni (Abies alba). Kímið og/eða fræhvítan getur innihaldið spírunarletjandi efni sem verða að fara í gegnum lífefnafræðilegarlegar breytingar áður en spírun er möguleg (Picea sitchensis).

“Kaldblautmeðhöndlun” leiðir í flestum tilfellum til þess að fræ sem hafa þörf fyrir slíka meðhöndlun, spíra hraðar, betur og jafnar heldur en ómeðhöndlað fræ. Meðhöndlunin krefst árvekni. Fræið verður í gegnum allan meðhöndlunartímann að hafa kjör hita- og rakastig og nægt aðgengi að súrefni. Aðferðin sjálf getur verið breytileg og hægt að haga henni eftir aðstæðum á hverjum stað. Yfirleitt er einfaldast að framkvæma meðhöndlunina í gróðrastöðinni.

Norski Skógarfræbankinn

Saga Skógarfræbankans nær aftur til 1895 þegar Fræverkunartöðin í Hamri var stofnuð af norska ríkinu. Verkefni fræverkunarstöðvarinnar var að útvega norsk trjáfræ til gróðrastöðvanna í Austur-Noregi.

Eftir að Skógarfræbankinn var stofnaður hefur hann stöðugt fengið fleiri verkefni og er í dag sjálfseignarstofnun sem ber ábyrgð á verkefnum sem tengjast trjáfræmálum eins og:

- Fræsöfnun
- Fræ inn- og útflutningi
- Fræverkun og hreinsun
- Fræbanka
- Fræsölu til gróðrastöðva og skógareigenda
- Fræmeðhöndlun
- Fræprófun
- Rekstur frægarða
- Trjákyrbætur
- Upplýsingaþjónusta
- Frostþolstilraunir á skógarplöntum
- Opinberar upplýsingar um fræ- og skógarplöntu framleiðslu

- Útgáfa leyfa vegna sölu, inn- og útflutnings af trjáfræi og skógarplöntum

Skógarfræbankinn er með netverslun www.skogfroverket.no sem er bæði á norsku og ensku, og íslenska útgáfan er væntanleg. Íslenskir viðskiptavinir geta haft samband við okkur á íslensku og verslað á sömu forsendum og norskir viðskiptavinir.

Skógarfræbankinn afgreiðir fræ sem er prófað eftir viðurkenndum reglum frá ISTA (International Seed Testing Association) og afgreitt með opinberum skírteinum í samræmi við O.E.C.D reglurnar fyrir alþjóðleg viðskipti um trjáfræ og plöntur fyrir endurnýjun skóga. Reynslan sýnir að fræsalar fylgja ekki alltaf ströngustu kröfum um frægæði. Hátt vatnsinnihald og mikil óhreinindi í fræi er algengt vandamál í fræviðskiptum. Þess vegna spírunarprófar Skógarfræbankinn allt fræ og eftir þörfum hreinsar og meðhöndlar fræið fyrir sölu til sinna viðskiptavina. Þetta er gæða trygging fyrir gróðrastöðvarnar og þær taka þannig lágmarks áhættu við fræinnkaup.



Skógarfræbankinn, 5000m² bygging nálægt miðbæ Hamars í Austur-Noregi