

Rit

# Mógilsár

Rannsóknastöðvar  
Nr. 26 /2012

skógræktar  
ISSN 1608-3687

## Fagráðstefna skógræktar

Húsavík 27.-29. mars 2012

Útdrættir erinda og veggspjalda



SKÓGRÆKT  
RÍKISINS  
RANNSÓKNASTÖÐ SKÓGRÆKTAR  
MÓGILSÁ

Edda S. Oddsdóttir<sup>1</sup>, Rakel J. Jónsdóttir<sup>2</sup> og  
Bjarni D. Sigurðsson<sup>3</sup> (ritstjórar)

<sup>1</sup> Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá

<sup>2</sup> Norðurlandsskógum, <sup>3</sup>Landbúnaðarháskóli Íslands

## **Fagraðstefna skógræktar**

**Húsavík, 27. - 29. mars 2012**

### **©Höfundar útdráttar**

Edda Sigurdís Oddsdóttir, Rakel J. Jónsdóttir og Bjarni Diðrik Sigurðsson (ritstjórar).

[http://www.skogur.is/mogilsarrit/26\\_2012.pdf](http://www.skogur.is/mogilsarrit/26_2012.pdf)



Rit Mógilsár Rannsóknastöðvar skógræktar

Nr 26/2012

ISSN 1608-3687

### **Ritnefnd:**

Ólafur Eggertsson

Edda Sigurdís Oddsdóttir

Björn Traustason

### **Ábyrgðarmaður:**

Aðalsteinn Sigurgeirsson

<http://www.skogur.is/mogilsarrit>

Uppsetning: Edda Sigurdís Oddsdóttir
















Forsíðumynd: Lerki á Hallormsstað; ©Edda Sigurdís Oddsdóttir


Baksíðumynd: Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá; ©Edda Sigurdís Oddsdóttir


Prentun: Norðurlandsskógar

## Efnisyfirlit

Yfirlit yfir rannsóknir á kvæmum og klónum í íslenskri skógrækt. <i>Aðalsteinn Sigurgeirsson og Þröstur Eysteinnsson</i> .....	5	
Mælingar frá 2005, 2006 og 2010 á stóru asparklónatilrauninni. <i>Helga Ösp Jónsdóttir, Halldór Sverrisson, Aðalsteinn Sigurgeirsson</i> .....	6	
Stafafuru kvæmatilraun frá 1985: Mælingar 2010 á Norður- og Austurlandi. <i>Þröstur Eysteinnsson</i> .....	7	
Elri á Íslandi—Reynsla og möguleikar. <i>Halldór Sverrisson</i> .....	8	
Skordýraplágur eftir kvæmum og klónum. <i>Edda Sigurdís Oddsdóttir</i> .....	9	
Áhrif upphafspéttleika lerkis á vöxt og viðargæði. Niðurstöður frá LT verkefninu. <i>Þórveig Jóhannsdóttir, Bjarni Diðrik Sigurðsson, Lárus Heiðarsson</i> .....	10	
Kvæmatilraun með sitkagreni í Þjórsárdal og Selskógi Skorradal. <i>Lárus Heiðarsson</i> .....	11	
Kvæmaval fjallaþins til jólatrjáaræktunar—niðurstöður 12 ára gamallar kvæmatilraunar. <i>Brynjar Skúlason</i> .....	12	
Samanburður á kvæmum og fjölskyldum sitkagrenis og hvítsitkagrenis um land allt við 10 ára aldur. <i>Aðalsteinn Sigurgeirsson</i> .....	13	
Samanburður á lifun og vexti Bæjarstaðar-, Kvískerja- og Steinadalsbirkis í tveimur landshlutum. Fyrstu niðurstöður. <i>Barbara Stanzeit og Bjarni Diðrik Sigurðsson</i> .....	14	
Áburðargjöf í felti með mismunandi áburðargerðum. <i>Benjamín Ö. Davíðsson, Bergsveinn Þórsson, Brynjar Skúlason, Hlynur G. Sigurðsson, Rakel J. Jónsdóttir, Sherry Curl og Þórveig Jóhannsdóttir</i> .....	15	
Áburðargjöf í hnaus með FLEX áburði fyrir gróðursetningu. <i>Benjamín Ö. Davíðsson, Bergsveinn Þórsson, Brynjar Skúlason, Hlynur G. Sigurðsson, Rakel J. Jónsdóttir, Sherry Curl og Þórveig Jóhannsdóttir</i> .....	16	
Notkun plöntueiturs til að varna endurvexti á alaskaösp eftir fellingu. <i>Bjarni Diðrik Sigurðsson og Jón Ágúst Jónsson</i> .....	17	
Hraukun eykur lifun og vöxt jólatrjáa sem ræktuð eru á ökrum. <i>Bjarni Diðrik Sigurðsson, Else Möller og Jón Kr. Arnarson</i> .....	18	
Icelandic Agricultural Sciences. Vinsæll vettvangur til að birta niðurstöður íslenskra skógræðirannsóknna. <i>Bjarni Diðrik Sigurðsson, Sigurður Ingvarsson, Þorsteinn Guðmundsson</i> ..	19	

Hverjir eiga skógana á Íslandi? <i>Björn Traustason og Arnór Snorrason</i> .....	20	
Kvæmi til jólatrjáaframleiðslu: Fjallabíur. <i>Böðvar Guðmundsson</i> .....	21	
Lífkol (biochar). <i>Halldór Sverrisson, Þorbergur Hjalti Jónsson</i> .....	22	
Áhrif asparryðs á frostþol aspa að hausti <i>Helga Ösp Jónsdóttir, Iben M. Thomsen, Halldór Sverrisson, Jon K. Hansen</i> .	23	
Fjöldi starfa við uppbyggingu skógarauðlindar á vegum landshlutaverkefnanna í skógrækt. <i>Lilja Magnúsdóttir, Daði Már Kristófersson, Bjarni Diðrik Sigurðsson</i> .....	24	
Samanburður á runnaklónum fyrir skjólbelti: Fyrstu niðurstöður frá Yndisgróðursverkefninu. <i>Samson B. Harðarson</i> .....	25	
Tíðni og afleiðingar kals á 1.áratug 21.aldar í lerkikvæma- og afkvæma- tilraunum á Héraði. <i>Þróstur Eysteinnsson</i> .....	26	
Ný og áhrifarík aðferða til að auka þéttleika stafafuru og gæði hennar sem jólatrés. <i>Else Möller</i> .....	27	
Áhrif áburðarhleðslu sitkabastarðs í gróðrastöð á vöxt og lifun í foldu. <i>Rakel J. Jónsdóttir</i> .....	28	
Áhrif trjágróðurs á líf í lækjum við rætur Heklu. <i>Helena Marta Stefánsdóttir, Bjarni Diðrik Sigurðsson</i> .....	29	
Nýjustu íslensku trjátegundirnar. <i>Sigvaldi Ásgeirsson, Árni Þórólfsson</i> .....	30	
Þróun sveppróta í misgömlum lerki- og birkiskógum. <i>Brynja Hrafnkelsdóttir, Bjarni Diðrik Sigurðsson, Edda Sigurdís Oddsdóttir</i> .	31	
Kynbætur á ösp. <i>Halldór Sverrisson</i> .....	32	
Kvæmval skógarfuru—niðurstöður frá 7 ára kvæmatilraun. <i>Lárus Heiðarsson, Brynjar Skúlason, Aðalsteinn Sigurgeirsson</i> .....	33	
Samantekt: Næstu skref í tegunda- og kvæmavali; að notfæra sér kynbættan efnivið frá öðrum löndum. <i>Þróstur Eysteinnsson</i> .....	34	

 = erindi

 = veggspjald

# Yfirlit yfir rannsóknir á kvæmum og klónum í íslenskri skógrækt



Aðalsteinn Sigurgeirsson<sup>1</sup> og Þröstur Eysteinnsson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá; <sup>2</sup>Skógrækt ríkisins, aðalskrifstofa

Hagnýtar rannsóknir á vaxtar- og aðlögunargetu mismunandi trjátegunda og kvæma þeirra hafa verið þungamiðjan í starfi Rannsóknastöðvarinnar á Mógilsá undanfarna hálfu öld, með virkri þátttöku starfsmanna annarra deilda Skógræktar ríkisins, skógræktarfélaganna, landshlutaverkefna í skógrækt og landeigenda. Sama er að segja um rannsóknir sem miða að kynbótum mikilvægustu trjátegunda í íslenskri skógrækt, en rík þörf er á auknu og markvissara trjáknóbótastarfi sem miðar að því að auka hlutdeild hraðvaxinna, beinvaxinna og heilbrigðra trjáa sem eru vel lagaðar að landinu í skógum framtíðar.

Kvæmarannsóknir og aðrar rannsóknir sem tengjast erfðauðlindum krefjast langtímaathugana á vettvangi, og þ.a.l. þolinmæði og þrautseigju þeirra sem við það starfa. Þótt margt megi læra af reynslu annarra þjóða, eru umhverfisskilyrði hér, einkum jarðvegur og loftslag, einstök í sinni röð. Því þurfa vettvangsrannsóknir, með vönduðu tilraunaskipulagi, að fara fram hér á landi og í sem flestum landshlutum.

Hér á landi hafa verið settar á fót kvæmatilraunir fyrir flestar þær trjátegundir sem mikilvægar teljast í íslenskri skógrækt, en einnig fyrir allmargar tegundir sem teljast síður mikilvægar en gætu reynst áhugaverðar í framtíðinni. Slíkar rannsóknir nýtast ekki aðeins til þess að finna heppileg kvæmi fyrir einstaka staði, heldur einnig til þess að skýra mörk kynbótasvæða fyrir einstakar trjátegundir og til þess að fylgjast með og spá fyrir um aðlögun trjátegunda að breyttu loftslagi.

Í erindinu verða rakin þau langtímaverkefni og tilraunir sem fram hafa farið á þessu sviði.



## Klónatilraunir á ösp

Helga Ösp Jónsdóttir<sup>1,2</sup>, Halldór Sverrisson<sup>1,3</sup> og Aðalsteinn Sigurgeirsson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá; <sup>2</sup>Matvælastofnun; <sup>3</sup>Landbúnaðarháskóla Íslands

Greinin fjallar um niðurstöður mælinga á 11 klónatilraunum með alaskaösp, sem lagðar voru út að mestu á árunum 1992 og 1993. Vegna mikilla affalla á plöntum var aftur gróðursett í fjórar tilraunanna 1995. Alls voru 46 asparklónar í þessum tilraunum en ekki voru allir á öllum stöðunum. Mælingar þær sem hér eru gerð skil fóru fram á árunum 2005, 2006 og 2010. Síðasta árið voru einungis tilraunirnar á Böðmóðsstöðum og í Þrándarholti mældar. Áður höfðu fjórar tilraunir verið mældar árið 1999 og nokkrar einnig 2003. Einungis var mæld lifun og hæð árin 2005 og 2006, en þvermál í brjósthæð var einnig mælt 2010. Reynt var að meta kal í sumum úttektunum og er þess getið í umfjöllun um niðurstöður frá hverjum stað.

Niðurstöðurnar sýna mikinn mun á vexti eftir tilraunastöðum. Almennt má segja að vöxtur er hraðari á Suðurlandi en í öðrum landshlutum. Við því var að búast vegna hærri meðalhita og lengra sumars á Suðurlandi en annars staðar. Þó er líklegt að í sumum tilvikum skýrist munurinn einnig af mismun á jarðvegsgerðum, en allar sunnlensku tilraunirnar eru á frjósömu landi. Klónamunur er talsverður eftir landshlutum, einkum hvað varðar lifun. Eins og búast mátti við standa klónar sem upprunnir eru á suðurströnd Alaska sig almennt vel á Suðurlandi hvað vöxt varðar. Margir þeirra eru þó ekki með góða lifun, líklega vegna haustkals. Í innsveitum á Suðurlandi sýna margir klónar frá Kenai-skaga bæði góða lifun og mikinn vöxt. Í öðrum landshlutum standa margir suðlægir klónar sig ágætlega ásamt Kenai klónunum.

# Stafafuru kvæmatilraun frá 1985: Mælingar 2010 á Norður- og Austurlandi



Þröstur Eysteinnsson

*Skógrækt ríkisins*

Tilraun með alls 49 kvæmum af stafafuru frá öllu útbreiðslusvæði tegundarinnar var gróðursett á sex stöðum á landinu árin 1984 og 1985 undir stjórn Þórarins Benedikz. Um 20 kvæmi voru gróðursett á hverjum stað en samsetning kvæma var misjöfn milli staða. Afföll voru auk þess misjöfn milli staða og kvæma. Sameiginleg kvæmi voru þó það mörg og lifun nægilega góð til þess að hægt væri að gera tölfræðilegan samanburð.

Tilraunareitirnir á Skuggabjörgum og Hallormsstað voru mældir haustið 2010. Mæld voru hæð, þvermál í brjósthæð og þvermál þeirrar greinar sem var næst brjósthæð auk þess sem fjöldi hlykkja var talinn á hverju tré. Þá var rúmmál hvers trés reiknað út. Til stendur að mæla tilraunareitina í Þjórsárdal, Haukadal og á Stóru-Drageyri á sama hátt.

Lítill munur var milli kvæma á grófleika greina eða hversu hlykkjótt trén voru. Hins vegar var mikill munur á vaxtarhraða, en meðalrúmmál trjáa var á bilinu 2-26 lítrar eftir kvæmum. Ekki kom fram skýr landfræðileg tilhneiging í vexti nema að kvæmi frá SV hluta útbreiðslusvæðisins (undirtegundin *murryana*) uxu minnst.

Víxlverkan var á vaxtarhegðun kvæmanna á milli Hallormsstaðar og Skuggabjarga, þannig að norðlæg kvæmi gátu nýtt sér betri vaxtarskilyrði á Hallormsstað til aukins vaxtar en suðlæg kvæmi uxu álíka vel á báðum stöðum. Auglýst er eftir skýringu á því.

Niðurstöður mælinganna voru helst þessar:

- Bennet Lake (Tutshi Lake) er góður kostur
- Haines (Skagway) er ekkert sérstakt á N- og A-landi
- Völ er á mun fleiri kvæmum til notkunar í Skógrækt á N- og A-landi.
- Klettafjöllin eru öruggari sem uppsprettur kvæma fyrir okkur en strandfjöllin eða láglandi B.C. milli fjallgarða
- Mun meiri einstaklingsmunur er innan kvæma en er á milli kvæma, sérstaklega í hlykkjum og grófleika greina.
- Kvæmi frá SV hluta útbreiðslusvæðisins (*ssp. murryana*) eru ekki áhugaverð til skógræktar, en e.t.v. sem garðtré.



## Elri á Íslandi – reynsla og möguleikar

Halldór Sverrisson<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá; <sup>2</sup>Landbúnaðarháskóla Íslands

Elriættkvíslin (*Alnus* Miller) er af bjarkarætt (Betulaceae). Tegundir ættkvíslarinnar eru útbreiddar um norðurhvel jarðar. Þrátt fyrir að elri líkist birki um margt er þó einn afgerandi munur á ættkvíslunum; elri lifir í samlífi með bakteríum (*Frankia*-geislasveppum) sem tillífa nitur úr andrúmsloftinu líkt og belgjurtir. Þessi hæfileiki elris til þess að afla sér niturs gerir því fært að vaxa vel í mögrum jarðvegi. Elritegundir eru oft frumherjar á röskuðu landi og hverfa síðan vegna samkeppni frá hærri trjám, en sums staðar á norðlægum slóðum er elri ríkjandi í varanlegum kjarrskógum.

Á Íslandi hefur elri ekki vaxið á síðustu hlýskeyðum ísaldar. Enginn vafi er hins vegar á því að hefðu einhverjar elritegundir borist hingað eftir lok síðasta ísaldarskeiðs, hefðu skilyrði hér verið mjög ákjósanleg fyrir t.d. gráöl eða grænöl.

Þrátt fyrir að menn hafi lengi vitað um gagnlega eiginleika elris, og hafi snemma flutt inn gráöl frá Norðurlöndunum og síðar sitkaöl frá Ameríku og grænöl (kjarröl) frá Alpafjöllum, hafa þessar tegundir ekki verið mikið notaðar í skógrækt og landgræðslu lengst af. Undir lok síðustu aldar óx þó áhugi á að nýta elri í landgræðslu og voru flutt inn mörg kvæmi af sitkaöl, grænöl og blæöl sem safnað var í Alaska og Kanada haustið 1985. Plantað var í 26 kvæmatilraunir með alls 50 kvæmum af þessum tegundum víðs vegar um landið 1988. Tilraunirnar voru teknar út á árunum eftir útplöntun, og vann Hreinn Óskarsson úr þeim úttektum og birti í BS-ritgerð sinni við Landbúnaðarháskólann í Danmörku árið 1995. Síðan hefur engin skipuleg úttekt farið fram á þessum tilraunum. Vegna þess hvernig tilraunirnar voru settar upp og vegna mikilla affalla reyndist einungis unnt að meta hversu vel eða illa ólíkar landgerðir hentuðu til elri-ræktunar.

Árið 1989 var safnað hrísöl og hæruöl í Magadan í Austur-Síberíu og árið 1993 á Kamtsjatka. Þessi efniviður fór á nokkra staði en hefur ekki verið skoðaður skipulega síðan.

Þær elritegundir sem hugsanlega gætu nýst til viðarframleiðslu eru gráölur, blæölur, rauðölur (svartölur) og hugsanlega ryðölur (rauðölur). Engar kvæmatilraunir hafa verið gerðar með þessar tegundir, sem er mjög bagalegt. Mest er reynslan af gráöl, sem víða hefur vaxið vel og áfallalaust. Vaxtarformið er hins vegar ekki gott, en mætti vafalaust bæta með kynbótum. Gráölur hentar mjög vel í skjólbelti.

Nokkrar tilraunir hafa verið gerðar með smitun elris með mismunandi stofnum af *Frankia*. Niðurstöður leiddu í ljós að töluverður munur var á smitunarhæfni stofnanna. Einnig voru gerðar tilraunir með svepprótsarsveppi ásamt geislasveppnum í einni af þessum tilraunum.

Nauðsynlegt er að stofna sem fyrst til kvæmatilrauna með þeim tegundum sem henta í skógrækt.



# Skordýraplágur eftir kvæmum og klónum



Edda Sigurdís Oddsdóttir

*Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá*

Áhrif skordýrabeitar á trjágróður er mjög misjöfn, og skordýr gera þó nokkurn greinarmun á einstaklingum þegar þau velja sér plöntu til beitar eða varps. Þessi munur er augljós á milli trjátegunda, þ.e. skordýr hafa sérhæft sig í ákveðnum tegundum, en einnig má oft sjá einstaklingsmun innan tegunda. Skordýraplágur geta haft mjög misjöfn áhrif á tré sömu tegundar, jafnvel þó trén standi nálægt hvort öðru og öll umhverfisskilyrði séu eins.

Plöntur hafa margvíslega eiginleika sem hjálpa þeim að bregðast við beit. Gróflega má skipta þessum eiginleikum í tvo flokka, viðnám (e. „resistance“) sem eru aðlaganir plöntu til að draga úr eða koma í veg fyrir skemmdir, t.d. framleiðsla á varnarefnum og þol (e. „tolerance“) en það eru aðlaganir sem vega upp á móti skemmdum, t.d. aukin ljóstillífun.

Hérlendis eru fáar rannsóknir til á því hvernig mismunandi kvæmi og klónar trjáa bregðast við skordýraplágum. Hins vegar hefur það ekki farið fram hjá athugulum skógræktendum að áhrif skordýra á tré geta verið mjög misjöfn. Þannig geta staðið hlið við hlið grenitré þar sem annað er uppétið af sitkalús en hitt sýnir litlar skemmdir. Þá virðist asparglytta éta upp blæösp og viðju en gljávíðir og ösp verða fyrir mun minni skemmdum.

Þó nokkrar erlendar rannsóknir eru til á því hvernig skordýr velja sér mismunandi kvæmi eða klóna sömu tegundar. Í fyrirlestrinum verður fjallað um nokkrar þessara rannsókna, m.a. hvað valdi mismiklum áhuga skordýra (t.d. asparglyttu) á tegundum og kvæmum innan Salicacea fjölskyldunnar og stöðugleika lúsapols í sitkagreni.



## Ahrif upphafspéttleika lerkis á viðarvöxt og viðargæði

Pórveig Jóhannsdóttir<sup>1</sup>, Bjarni Diðrik Sigurðsson<sup>1</sup> og Lárus Heiðarsson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Landbúnaðarháskóla Íslands; <sup>2</sup>Skógrækt ríkisins

Verkefnið er lokaverkefni fyrsta höfundar í skógfræði frá Landbúnaðarháskóla Íslands og fjallar um áhrif mismunandi upphafspéttleika (1000, 2000, 3500 og 5000 tré/ha) á ýmsa þætti sem varða afföll, vöxt, viðar- og trjágæði rússalerkis (*Larix sukaczewii*, kvæmi Imatra) sem gróðursett var vorið 2002 á fjórum stöðum upp eftir Fljótsdalshéraði (Litla-Steinsvaði í Hróarstungu, Hjartarstöðum í Eiðabínghá, Mjóanesi í Skógum og Sturluflöt í Fljótsdal).

Þessi tilraun var hluti af stærra verkefni sem kallast LT-verkefnið, sem gróðursett var bæði á A- og S-landi. Markmið þess á A-landi var að búa til framtíðar-aðstöðu til ýmissa skógræktarrannsókna með gróðursetningu stórra samfelldra rannsóknareita (0,5 ha) með mismunandi upphafspéttleika lerkis á hverjum stað, og jafnframt jafn stóra reiti með birki (*Betula pubescens*), stafafuru (*Pinus contorta*), sitkagreni (*Picea sitchensis*) og mismunandi blöndum þessara tegunda með lerkí.

Úttekt á rannsóknareitum með mismunandi upphafspéttleika lerkis fór fram í ágúst 2011, þ.e. níu árum eftir gróðursetningu. Mældir voru þrjú mælifletir innan hvers upphafspéttleika á hverjum stað, alls 48 mælifletir.

Eftirfarandi mælibreytur voru teknar út fyrir öll lifandi tré á flötunum: hæð, lengd, toppvöxtur 2011, bolþvermál í 50 og 130 cm hæð, þvermál sverustu greinar í 50 cm hæð (mat á kvistum), sjáanlegt toppkal frá 2011, 2010 eða eldra, auk einkunnar á bolgæðum (A eða C). Bolsýni voru tekin til ákvörðunar á viðarpéttleika í rannsóknastofu. Útreiknaðar breytur voru péttleiki, hlutfall aukastofna, grunnflötur, afföll, standandi viðarrúmmál ( $m^3/ha$  bolviðar) og meðalvaxtarhraði ( $m^3/ha$  ári).

Helstu niðurstöður á áhrifum upphafspéttleika lerkis á þær breytur sem taldar voru upp hér að ofan verða kynntar í erindinu.

Upphafspéttleiki hafði marktæk áhrif á eftirfarandi mælibreytur: mestu lengd ársprota, aföll, standandi viðarrúmmál ( $m^3/ha$  bolviðar) og meðalvaxtarhraða ( $m^3/ha$  ári). Marktækt samspil var á milli rannsóknasvæða og upphafspéttleika fyrir: Aföll, standandi viðarrúmmál og meðalvaxtarhraða. Það þýddi að upphafspéttleiki var bara með marktæk áhrif á sumum stöðum.

# Kvæmatilraun með sitkagreni í Þjórsárdal og Selskógi Skorradal



Lárus Heiðarsson

*Skógrækt ríkisins*

Árið 1970 voru lagðar út fimm kvæmatilraunir með sitkagreni af Rannsóknarstöð skógræktar á Mógilsá. Þrjár af þessum tilraunum eru á SV landi; í Heiðmörk og á tveimur stöðum í Skorradal; Selskógi og Bakkakoti. Sú fjórða er í Þjórsárdal og sú fimmta í Jórvík í Breiðdal. Þórarinn Benedikz hafði umsjón með tilrauninni. Í Þjórsárdal voru gróðursett 12 kvæmi, 6 af sitkabastarði og 6 af sitkagreni en í Selskógi voru gróðursett 14 kvæmi, 6 af bastarði og 8 af sitkagreni. Tilraunin er Random blokk tilraun með þremur endurtekningum. Hver reitur í hverri blokk er 15\*15 metrar á stærð og í reitnum eru 100 plöntur af sama kvæmi, með 1,5 m millibili. Það að setja tilraunina upp í blokkum í staðinn fyrir röðum gerir hana mjög hentuga til vaxtarmælinga. Hérna verður fjallað um 40 ára niðurstöður frá Ásólfstöðum í Þjórsárdal og Selskógi í Skorradal en tilraunin var síðast mæld 2010 í Þjórsárdal og 2011 í Skorradal.

Helstu niðurstöður eru að í Þjórsárdal eru það sitkabastarðskvæmin sem standa sig betur en sitkagrenið. Kvæmið Seward hefur staðið sig best og hefur gert frá því að tilraunin var fyrst mæld árið 1973. Í Skorradal eru niðurstöðurnar ekki eins skýrar á milli sitkabastarðar og sitkagrenis en tvö sitkagrenikvæmi (Cordova og Sitka) sem einungis voru gróðursett í Skorradal raða sér í efstu sætin ásamt Seward.



## Kvæmaval fjallapins til jólatrjáaræktar – niðurstöður 12 ára gamallar kvæmatilraunar

Brynjar Skúlason

*Norðurlandsskógum*

Vorið 1999 var gróðursettur fjallapinur í kvæmatilraun í grisjaðan lerkiskóg á Hallormsstað, alls 27 kvæmi ræktuð í Danmörku og 14 kvæmi ræktuð í Noregi og eitt kvæmi ræktað á Hallormsstað. Í Haukadal í Biskupstungum voru á sama tíma gróðursett 30 kvæmi í frjótt akurlendi, sett niður í gegnum svart plast. Plönturnar í Haukadal voru ræktaðar í Noregi og sambærilegar við norskar plöntur gróðursettar á Hallormsstað. Svæðið naut skjóls frá ungum skjólbeltum. Kvæmin eru upprunnin af öllu útbreiðslusvæði fjallapins. Syðstu kvæmin eru frá 32°N í Arizona/New Mexico í Bandaríkjunum en það nyrsta frá 64°30'N í Yukon í Kanada. Markmið verkefnisins var að finna hvaða kvæmi hentuðu best til jólatrjáaræktar á Íslandi og gætu verið samkeppnishæf við innfluttan þin.

Nákvæm úttekt fór fram sumarið 2011 á Hallormsstað og 2008 fór ófullkomin úttekt fram í Haukadal. Lifun var talsvert betri á Hallormsstað enda skjólið gott og plöntugæði dönsku plantanna mun meiri en á þeim norsku sem eingöngu voru notaðar í Haukadal. Lifunin var niður í 2% í Haukadal á slökustu kvæmunum og uppí 83 % hjá bestu kvæmunum á Hallormsstað. Það var einnig breytilegt hversu hátt hlutfall lifandi trjáa innan kvæmanna var metið sem líklegt jólatré.

Bestu kvæmin á Hallormsstað úr dönsku söfnuninni eru annars vegar frá Cibola N.F. í New Mexico frá 35°N og 106°V í u.þ.b. 2900 m h.y.s. og hins vegar frá Apache N.F. í Arizona frá 34°N og 109°V úr u.þ.b. 3000 m h.y.s. Kvæmin úr norsku söfnuninni, gróðursett á Hallormsstað, gefa svipaða niðurstöðu. Þar eru best Willow Lake í Utah frá 39°N og 111°V úr 2900 m hæð, Bearwallow Mt.-Gila N.F. í New Mexico frá 33°N og 108°V úr 2950 m hæð og Duffy Lake í British Columbia frá 50°N og 122°V úr 1500 m hæð. Vegna slakra plöntugæða og umtalsverðra affalla í Haukadal er vandasamara að fullyrða mun á kvæmunum. Bestu kvæmin þar voru Cerro Pavo í New Mexico frá 36°N og 106°V úr 2900 m. hæð, Big Lake og Willow Lake í Utah frá 38-39°N og 111°V úr 2900 m hæð. Í heild má segja að suðlægu háfjallakvæmin séu að koma best út bæði hvað varðar lifun og alla helstu jólatrjáeiginleika. Þau flokkast sem sérstakt afbrigði af fjallapin (var. arizonica) og eru gjarnan bláleitari en þau kvæmi sem eru norðar og nær ströndinni. Útkoman í Haukadal styður útkomuna á Hallormsstað og engar vísbendingar eru um að annað kvæmaval eigi við í uppsveitum Suðurlands heldur en innsveitir Austurlands. Líklegustu upprunasvæðin til árangurs eru Cibola N.F. í New Mexico, Apache N.F. í Arizona og svæðið kringum Willow Lake og Big Lake í Utah. Til viðbótar mætti gjarnan skoða betur svæðið í nágrenni við Duffy Lake í British Columbia.

Með réttu kvæmavali ætti ræktun jólatrjáa á Íslandi með fjallapin að vera góður kostur. Lifun gæti verið á bilinu 70-90% og nýting úr lifandi trjám á bilinu 50-70% án sérstakrar umhirðu. Með umhirðu gætu bæði lifun og nýting hækkað til muna.

# Samanburður á kvæmum og fjölskyldum sitkagrenis og hvítsitkagrenis um land allt við 10 ára aldur



Aðalsteinn Sigurgeirsson

*Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá*

Sitkagreni er sú trjátegund sem best er aðlöguð aðstæðum á Íslandi, a.m.k. í þeim landshlutum þar sem úrkoma er mikill, loftraki hár, vetur mildir og hafvindar með saltroki, hvassir og tíðir.

Á árunum 1995-96 var sett á fót samanburðartilraun með stóru safni kvæma sitkagrenis (*Picea sitchensis*) og sitkabastarðs (*P. x lutzii*) sem einkum var safnað í Alaska af John Alden og SNS 1988-89. Fleiri tegundir voru einnig teknar með í samanburðinn, s.s. hvítgreni (*P. glauca*), blágreni (*P. engelmanni*), serbagreni (*P. omorika*), japansgreni (*P. jezoensis*) og balkanfura (*Pinus peuce*). Fræi sem safnað var til tilraunanna af John Alden (USDA Forest Service) og SNS (Samnorrænar skógræktarrannsóknir) var haldið aðgreindu eftir einstökum móðurtrjám og þeirri skiptingu viðhaldið í þessari tilraun (s.n. „fjölskyldur“ innan þessara kvæma). Gefur þetta möguleika á að meta mun milli erfðagæða móðurtrjáa en slíkt er mikilvægt til að kanna möguleika á trjákyrbótum.

Tilraunum var dreift um allt Ísland, á 15 staði. Tilraunirnar heppnuðust misvel og á veggspjaldinu eru aðeins kynntar niðurstöður fyrir átta þessara staða.



## **Samanburður á lifun og vexti Bæjarstaðar-, Kvískerja- og Steinadalsbirkis í tveimur landshlutum. Fyrstu niðurstöður**

Barbara Stanzeit<sup>1</sup> og Bjarni Diðrik Sigurðsson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Skógræktarfélagi Garðabæjar; <sup>2</sup>Landbúnaðarháskóla Íslands

Kvæmið Bæjarstaðarbirki hefur verið algjörlega ríkjandi undanfarna áratugi sem vel aðlagður efniviður til ræktunar birkis (*Betula pubescens*) um allt land. Það er upprunnið af óvöldu fræi frá Bæjarstaðarskógi í Skaftafelli í Örafum.

Í samanburðarrannsókn á vegum Mógilsár sem hófst 1998 voru um 45 mismunandi kvæmi af birki gróðursett saman á átta stöðum á landinu. Einn af þessum stöðum var Fagurhólsmýri í Örafum, sem þrátt fyrir að vera í sömu sveit og Bæjarstaður er með talsvert ólíkt veðurfar. Síðasta úttekt sem fram fór á tilrauninni 2008 sýndi að það kvæmi sem stóð sig best á Fagurhólsmýri var birki ættað úr næstu sveit, úr Steinadal í Suðursveit, nefnt Steinadalsbirki, á meðan Bæjarstaðarbirki var í fimmta sæti í lifun en svipað í hæðarvexti. Það vakti jafnframt mikla athygli að Steinadalsbirki var á meðal bestu kvæma á flestum tilraunastöðum um allt land. Því vaknaði sú spurning hjá höfundum hversu mikill munur væri á mismunandi birkikvæmum af þessu tiltölulega litla svæði á SA-landi.

Mitt á milli Bæjarstaðar í Skaftafelli og Steinadals í Suðursveit er staður sem einnig er vaxinn er birkiskógaleifum. Það er Kvísker í Örafum.

Haustið 2007 öfluðu höfundar sér fræs frá Bæjarstaðarskógi, Kvískerjum og Steinadal og plönturnar sem spíruðu voru ræktaðar í eitt ár í heimagarði í Garðabæ. Vorið 2009 voru 100 plöntur af hverju kvæmi gróðursettar í hefðbundna fimm blokka tilraun, með 10 plöntum af hverju kvæmi í hverri blokk, í rýrt mólendi á Hofsnesi í Örafum (1 km vestan Fagurhólsmýrar) og í hálfgróinn mel í landi skógræktarfélags Garðabæjar.

Veggspjaldið mun síðan sýna hvernig þessum þremur kvæmum hefur reitt af fyrstu tvö árin eftir gróðursetningu.



## Áburðargjöf í felti með mismunandi áburðartegundum

Benjamín Örn Davíðsson<sup>2</sup>, Bergsveinn Þórsson<sup>1</sup>, Brynjar Skúlason<sup>1</sup>, Hlynur Gauti Sigurðsson<sup>2</sup>, Raket J. Jónsdóttir<sup>1</sup>, Sherry Curl<sup>2</sup> og Þórveig Jóhannsdóttir<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Norðurlandsskógum; <sup>2</sup>Héraðs- og Austurlandsskógum

Áburðargjöf á ný gróðursettar plöntur hefur tíðkast í allri skógrækt hin seinni ár. Margar gerðir áburðar hafa verið reyndar og hefur árangurinn verið nokkuð mismjafn. Þegar Norðurlandsskógar komust yfir nýja gerð af áburði sem kallaður hefur verið FLEX var ákveðið að setja upp tilraun með nokkrum áburðartegundum.

Tilraunin var sett upp á tveimur stöðum á Norðurlandi og tveimur stöðum á Austurlandi. Á Stóru-Hámundarstöðum sem er í utanverðum Eyjafirði var stafafuru og sitkabastarði plantað í lyngmóa. Í Ásgarði-Eystri sem er í mynni Hjaltaðals í Skagafirði var plantað birki og lerki í mel. Á hvorum stað voru fjórar blokkir, meðferðarliðir voru 5 og það voru 10 plöntur í endurtekningu fyrir hverja tegund. Á Austurlandi var plantað á Óseyri við Stöðvarfjörð og Drop-laugarstöðum í Fljótsdal. Á báðum stöðum var plantað birki, lerki, lindifuru og sitkagreni. Tvær blokkir voru á báðum stöðum. Meðferðarliðir voru 7 og 10 plöntur í endurtekningu fyrir hverja tegund. Á öllum stöðum var gróðursett að vori 2009 og tilraunin mæld haustið 2011 eða eftir þrjú vaxtarsumur. Borið var á plöntur strax eftir gróðursetningu með mismunandi gerðum af áburði. Áburðarmagnið sem borið var á plönturnar var þannig útreiknað að allir áburðarskammtar innihéldu sama magn köfnunarefnis sem var 2,6g N á plöntu. Eftirtaldir meðferðarliðir voru bæði á Norður og Austurlandi: Viðmið, Gróska II, Sprettur, Flex og SilvaPac. Allar áburðartegundir fóru í holu við hlið plantna. Á Austurlandi var einnig borin á Sprettur á yfirborð og Blákorn á yfirborð

Áburðargjöf jók ekki lifun skógarplantna plantna nema í meðferðarliðnum SilvaPac á lindifuru. Á Austurlandi komu í nokkrum tilfellum fram neikvæð áhrif á lifun vegna auðleysta áburðarins og þá einkum í Spretti sem gefinn var á yfirborð. Á Norðurlandi jók áburðargjöf hæðarvöxt stafafuru, sitkabastarðs og yfirleitt hjá birki. Áburðargjöf jók ekki vöxt lerkis á Norðurlandi og hafði neikvæð áhrif í meðferðaliðunum Sprettur og Flex. Á Austurlandi jókst vöxtur yfirleitt í birki og lerki við áburðargjöf en áhrifin voru engin í lindifuru og óljós fyrir sitkagreni. Torleysti áburðurinn, Gróska II og SivaPac, koma heilt yfir vel út varðandi lifun og vöxt.



## Áburðargjöf í hnaus með FLEX áburði fyrir gróðursetningu

Benjamín Örn Davíðsson<sup>2</sup>, Bergsveinn Þórsson<sup>1</sup>, Brynjar Skúlason<sup>1</sup>, Hlynur Gauti Sigurðsson<sup>2</sup>, Rakel J. Jónsdóttir<sup>1</sup>, Sherry Curl<sup>2</sup> og Þórveig Jóhannsdóttir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Norðurlandsskógum; <sup>2</sup>Héraðs- og Austurlandsskógum

Áburðargjöf á nýgróðursettar plöntur hefur tíðkast í allri skógrækt hin seinni ár. Með því að láta áburðinn fylgja með í hnaus plantnanna sparast magn og tími við áburðargjöfina og minni hættu á að samkeppnisgróður steli áburði frá trjáplöntunum. Árið 2009 var kynntur til sögunnar áburður í vökvaformi sem kallaður var FLEX. Talið var að FLEX gæti hugsanlega fylgt með í hnaus plöntunnar við gróðursetningu. Því ákváðu Norðurlandsskógar og Héraðs- og Austurlandsskógar að setja út tilraun til að kanna áhrif þess að koma fyrir misstórum skömmtum af FLEX-áburði í hnaus fjölpottaplantna af birki, lerki, sitkabastarði/sitkagreni og stafafuru/lindifuru.

Tilraunin var sett upp á tveimur stöðum á Norðurlandi og á tveimur stöðum á Austurlandi. Á Norðurlandi var gróðursett birki, lerki, stafafura og sitkabastarður. Á Austurlandi var gróðursett birki, lerki, lindifura og sitkagreni. Meðferðin fólst misstórum skömmtum af FLEX áburði í hnaus rétt fyrir gróðursetningu. Þeir voru 4 ml, 2 ml, 1 ml, 0,5 ml og loks enginn áburður til viðmiðunar.

FLEX-áburður beint í hnaus plöntunnar rétt fyrir gróðursetningu var almennt ekki að gefa jákvæða niðurstöðu fyrir lifun og vöxt plantnanna. Einn ml eða meira dró nær alltaf úr lifun en 0,5 ml skammtur virtist ekki auka afföll hjá lerki og birki. Áburðargjöfin gaf ekki í neinum tilvikum marktæka aukningu á vexti. Það er því ekki hægt að mæla með FLEX í hnaus fyrir gróðursetningu í því magni sem hér var reynt. Hugsanlegt er að minni skammtar hefðu haft jákvæð áhrif en það þarf að prófa sérstaklega.



# Notkun plöntueiturs til að varna endurvexti á alaskaösp eftir fellingu



Bjarni Diðrik Sigurðsson<sup>1</sup> og Jón Ágúst Jónsson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Landbúnaðarháskóla Íslands; <sup>2</sup>Náttúrustofu Austurlands

Alaskaösp (*Populus trichocarpa*) er vinsælt garðtré hérlendis og hún hefur einnig verið að stórauka hlutdeild sína í nytjaskógrækt á undanförunum 20 árum. Alaskaösp getur, eins og fleiri tegundir ættkvíslarinnar, dreift sér með rótarskotum. Myndun nýrra rótarskóta margfaldast ef eitthvað hendir stofn móðurtrésins. Myndun rótarskóta getur valdið vandamálum þegar garðeigendur vilja fjarlægja tré eða þegar skógareigendur vilja grisja samfellda asparskóga.

Ýmsar leiðir hafa verið reyndar til að draga úr myndun rótarskóta eftir fellingu. Algengasta aðferðin er sennilega að hringbarka öspina ári áður en hún er felld til að koma í veg fyrir flutning á sykrum niður í rótina og draga þannig úr möguleikum hennar til rótaskotamyndunar. Þetta er þó ekki óbrigðult. Bæði kemur hringbörkun ekki alveg í veg fyrir flutning sykra til róta og síðan er ljóst að aspir sem eru tengdar hver annarri, í gegnum annað hvort rótartengsl (e: grafting) eða með því að deila með sér svepprótum, geta skipst á sykrum í gegnum tengslin. Önnur algeng leið er að nota plöntueitur sem borið er á stubbinn í þó nokkrum styrkleika strax eftir fellingu. Þetta getur gefið góða raun, en hefur þó sýnt sig geta einnig stórskemmt eða jafnvel dregið önnur aspartré í næsta nágrenni, sem geta þá fengið eitrið í sig í gegnum áðurnefnd rótartengsl.

Tilraunaskógurinn í Gunnarsholti (stundum nefndur Espiholt) var gróðursettur í 14,5 ha þökuskorið tún vorið 1990 með einum klóni af alaskaösp (Iðunni). Árin 2004 og 2005 var hann grisjaður í fyrsta skipti, úr 10.000 trjám á ha niður í 2.000 tré á ha. Við undirbúning grisjunarinnar varð talsverð umræða um það hvort óhætt væri að nota plöntueitur beint á stubbinn til að draga úr myndun rótarskóta eftir grisjun. Vegna slæmrar reynslu af aðferðinni var það ekki talið óhætt, en ákveðið að gera tilraunir á minna svæði til að finna aðferð sem gæfi góðan árangur án þess að skaða trén sem standa í skóginum eftir grisjun.

Tilraun var lögð út í júní 2005, ári eftir grisjun. Aðferðin sem þróuð var fólst í því að í stað þess að bera eitur beint á stofninn í talsverðum styrkleika strax við fellingu var beðið með eitrunina þar til að nýir sprotar tóku að myndast á rötahálsi asparinnar ári síðar. Með því að láta laufblöð taka upp eitrið var styrkleiki eitursins takmarkaður og þannig dregið úr áhættunni að eitrið bærist til annarra trjáa með rótartengslum.

Reynd voru tvö plöntueitur (Roundup og Herbamix) í fjórum mismunandi styrkleikum, alls 8 ólíkar meðferðir auk samanburðar þar sem ekkert var gert. Lögð var út hefðbundin blokkatilraun með fjórum blokkum og 10 felldum öspum í hverri meðferð. Alls voru því 120 felld tré notuð í verkefnið.

Niðurstöðurnar lofuðu mjög góðu og verða þær kynntar nánar á veggspjaldinu. Sú aðferð sem besta raun gaf var síðan notuð á ½ hektara af grisjuðum skógi sumarið 2005 og tókst sú meðferð fullkomlega. Rótarskotin hurfu nær algjörlega en trén sem stóðu eftir grisjunina sýndu engin merki um skaða.



## Hraukun eykur lifun jólatrjáa sem ræktuð eru á ökrum

Bjarni Diðrik Sigurðsson, Else Møller og Jón Kr. Arnarson

*Landbúnaðarháskóla Íslands*

Erlendis er jólatrjáarækt á frjósömum ökrum algeng og er stunduð sem sjálfstæð búgrein með markvissa og umfangsmikla framleiðslu. Ber þá fyrst að líta til Danmerkur, þar sem útflutningur jólatrjáa skilar um 33 milljörðum króna á hverju ári. Ræktun jólatrjáa á ökrum hefur hinsvegar verið lítið stunduð hérlandis og því lítil staðbundin þekking til á því sviði.

Til að auka þekkingu og kunnáttu í jólatrjáaræktun á ökrum á Íslandi var langtíma rannsóknarverkefni sett af stað 2009 við Landbúnaðarháskóla Íslands í samvinnu við Landshlutabundnu skógræktarverkefni, sem fékk nafnið: „Hraðræktun jólatrjáa á ökrum“. Markmið verkefnisins er að kanna hvaða þættir hafa áhrif á ræktunina og hvaða trjátegundir henta til ræktunar á frjósömu landi hérlandis. Langtíma markmiðið er að finna hagkvæma, fljótlega og örugga leið til að framleiða íslensk jólatré á ökrum.

Nokkrar gróðursetningartilraunir voru lagðar út á plægt og pinnatætt, heilunnið, frjósamt akurlendi á Hvanneyri vorið 2009. Ein af tilraununum átti að kanna hvort það að hrauka að skógarplöntum við gróðursetningu hefði marktæk áhrif á lifun þeirra á frjósömu akurlendi.

Hraukun er einföld og fljótleg aðgerð, þar sem arfaskafa eða járnhrífa eru notaðar til að mynda litlar jarðvegskeilur utan um rótarháls skógarplantnanna strax eftir gróðursetningu. Samkvæmt tímaskráningu þá voru afköstin við hraukunina um 410 plöntur/klst að jafnaði. Þetta er því einföld og ódýr aðgerð.

Tilraunin var blokkartilraun með stafafuru (*Pinus contorta*, kvæmi: Skagway) sem ræktuð var í 40 gata bökkum. Plöntugerðin var 1-0. Gróðursett var í tilraunina í maí 2009. Tíu plöntur voru notaðar í hverja endurtekningu, en endurtekningarnar (blokkirnar) voru fimm talsins. Hér verður einungis fjallað um meðferðamun sem var á plöntum sem hraukað var í kringum og plöntum sem voru gróðursettar beint í akurinn án hraukunnar.

Lifun í tilrauninni var tekin út tveimur árum síðar, eða í maí 2011. Niðurstaðan var afgerandi. Það voru marktæk jákvæð áhrif á lifun af því að hrauka ( $P=0,009$ ) miðað við hefðbundna gróðursetningu. Lifunin var 76% betri þar sem hraukað var, miðað við þar sem ekki var hraukað, hún fór úr 25% upp í 44% lifun.

Þess ber að geta að afföll voru almennt mikil á stafafuru eftir gróðursetninguna 2009. Ástæðan var rakin til mikilla þurrka sem voru um sumarið og illgresisamkeppni um haustið. Það er hugsanlegt að hraukunin hafi dregið úr uppgufun næst plöntunum og þannig varið þær fyrir þurrkstressi og jafnvel hjálpað til að halda illgresi frá plöntunum. Hver sem ástæðan var, þá er hér komin vísindaleg sönnun og mælanlegur ábati af þessari litlu aðgerð sem ekki kostar mikla vinnu.

# **Icelandic Agricultural Sciences.**

## **Vinsæll vettvangur til að birta niðurstöður íslenskra skógfræðirannsókna**



Bjarni Diðrik Sigurðsson<sup>1</sup>, Sigurður Ingvarsson<sup>2</sup> og Þorsteinn Guðmundsson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Landbúnaðarháskóla Íslands; <sup>2</sup>Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum

Icelandic Agricultural Sciences (IAS; [www.ias.is](http://www.ias.is)) er alþjóðlegt tímarit sem birtir greinar á ensku, með íslensku yfirliti, um hagnýt og fræðileg efni í lífvísindum, aðallega tengt norðurslóðum. Utgefendur eru átta íslenskar rannsóknastofnanir og háskólar: Bændasamtök Íslands, Hólaskóli – Háskólinn á Hólum, Landbúnaðarháskóli Íslands, Landgræðsla ríkisins, Matís ohf., Rannsóknastöð skógræktar á Mógilsá, Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum og Veiðimálastofnun.

Öll innsend handrit eru rýnd af tveimur fræðimönnum auk ritstjóra og þeir meta hvort efnið standist kröfur til birtingar í ritinu. IAS er viðurkennt ISI-vísindarit og allar greinar sem í því birtast koma fram bæði í Web-of-Science og Google Scholar leitarvélunum.

Samkvæmt ISI er talsvert vitnað í greinar í ritinu og Impact Factor þess mun verða gerður opinber af ISI síðar á þessu ári. Ritstjórn sýnist að hann muni verða í kringum 0,60, sem er ekki slæmt fyrir vísindarit á þessu fræðasviði. Mest er vitnað til greinar um líftækni (etanólframleiðslu) og þá í grein um áfok á Íslandi.

Skógarmenn hafa verið manna duglegastir að fá samþykktar vísindagreinar í IAS og þegar öllum greinum sem birst hafa frá árinu 2003 er raðað eftir fagsviðum kemur í ljós að tæplega fjórðungur (23%) birtra greina fjalla um skógfræði-tengdar rannsóknir. Næst kemur jarðrækt með um 16% greina og í þriðja sæti eru vísindagreinar um dýrasjúkdóma með um 11%.

Auk prentaðrar útgáfu birtast allar greinar rafrænt á heimasíðu ritsins ([www.ias.is](http://www.ias.is)) strax og þær hafa verið samþykktar til birtingar. Rafræna útgáfan er alveg sambærileg við endanlegu prentuðu útgáfuna. Þetta þýðir að þó að skilafrestur handrita til að komast að í prentað hefti ársins sé 15. mars, þá er töfin á formlegri birtingu lítil þó að handrit séu send inn á öðrum tímum árs, þar sem greinar sem koma munu út í hefti næsta árs geta birst rafrænt mun fyrr.



## Hverjir eiga skóga Íslands?

Björn Traustason og Arnór Snorrason

Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá

Íslensk skógarúttekt (ÍSÚ) aflar ýmissa upplýsinga um skóglendi á Íslandi, þar á meðal hvaða aðilar standa að gróðursetningum trjáplantna. Meta má með almennum hætti hvert eignarhald skóga sé út frá þessum upplýsingum. Hér er gerð sú einföldun að reikna með að allir skógar landshlutaverkefna í skógrækt séu í einkaeign og allir skógar á vegum Skógræktar ríkisins í ríkiseign. Svipaða flokkun má gera fyrir náttúrulega birkiskóga. Með því að leggja saman landamerkjabeckju og náttúrulegt birkilendi er hægt að finna hlutfall skóga í ríkiseigu og eign annarra.

Eignarhald ræktaðs skóglendis er annars vegar reiknað úr mæliflata-gagnagrunni ÍSÚ með tölfræðilegri greiningu og hins vegar úr landfræðilegum gagnagrunni yfir ræktað skóglendi á Íslandi með landfræðilegri greiningu.

Stærstur hluti ræktaðra skóga á Íslandi er á vegum einkaaðila eða rúm 60% og á það bæði við um tölfræðilegu og landfræðilegu greininguna. Skógar á vegum skógræktarféлага eru um 20% skv. tölfræðilegu greiningunni og 24% skv. þeirri landfræðilegu. Hlutfall skóga á vegum ríkisins er nærri það sama fyrir báðar greiningar eða 12% fyrir þá tölfræðilegu og 13% fyrir þá landfræðilegu. Mestur er munurinn þegar borin eru saman sveitarfélög, þar er hlutfallið 6% í tölfræðilegu greiningunni en 2% í þeirri landfræðilegu. Sennilegt er að hluti skóga sem skráður er á vegum skógræktarféлага sé á vegum sveitarféлага eða öfugt. Þarna eru stundum óljósar upplýsingar um eignarhald á skógi.

Náttúrulegu birkilendi var skipt í tvo hluta, á landi ríkisins og á landi annarra aðila sem að stærstum hluta eru einkaaðilar, þ.e. bújarðir í einkaeigu. Alls reyndust 24% náttúrulegs birkilendis vera á landi ríkisins og 76% í landi annarra aðila.

Þess ber að geta að eignarhald skóglenda getur verið flókið og er ekki einfalt mál að gera nákvæma úttekt á því. Hér er kynnt almenn greining sem gefur ákveðna heildarmynd af eignarhaldi skóglendis á Íslandi.

# Kvæmi til jólatrjáaframleiðslu: Fjallapínur



Böðvar Guðmundsson

Suðurlandsskógum

Síðastliðin 20 ár hefur höfundur mælt og metið ýmis kvæmi af fjallapín og blá-greni með það fyrir augum að nota kvæmin til jólatrjáaframleiðslu.

Eftir því sem árin hafa liðið er höfundur orðinn sannfærðari en áður að greni-tegundir eigi síður heima á íslenskum jólatrjáamarkaði heldur en barrheldnari tegundir eins og furur og þínir. Því hefur leitin aðallega snúist um fjallapins-kvæmi og nokkrar tilraunir gerðar í þeim efnum að ná inn í landið nýjum kvæmum. Það er þó annmörkum háð, sökum þess að sá þínur sem við getum notað kemur úr mikilli hæð í fjöllum norður Ameríku og þar eru sjaldan fræár. Fleiri tegundir þins koma til prófunar svo sem frazerþínur og e.t.v. norðmanns-þínur.

Samstarf hefur orðið við Fræverkunarstöðina á Hamri í Noregi um að við fáum frá þeim sýnishorn af þeim kvæmum sem notuð eru í jólatrjáarækt þar og hafa nú þegar borist sýnishorn þaðan sem komin eru í kvæmatilraunir í íslenskri jörð.

Meira er þó í farvatninu.

Norræn fjallapinstilraun var lögð út á tveimur stöðum á Íslandi kringum 1990; í Haukadal í Biskupstungum og á Hallormstað. Tilraunin í Haukadal fékk slæma útreið í kali plantnanna á sléttlendinu sem tilraunin stendur á. Þó hafa komið í ljós einstaklingar sem þolað hafa álagið og standa nú nánast óskemmdir. Verkefni er nú komið í gang með því að fjölga þessum einstaklingum sem hafa fengið samheitið "hinir 13 hörðu naglar í Haukadal". Þeim verður fjölgað á komandi árum til að varðveita erfðaefni þeirra og af þeim ræktað fræ. Þangað til eru væntanlega 3 áratugir.

Í tilrauninni í Hallormstað hafa einnig komið fram afar áhugaverð kvæmi sem skipa efstu sæti kvæmalistans eins og hann lítur út í dag.

Íslenskur jólatrjáamarkaður er talinn um 30 þúsund tré. Innanlands eru framleidd um 10 þús tré árlega. Sóknarfæri er því til staðar að þeim 20 þúsundum sem inn eru flutt. Það er að mestu norðmannsþínur framleiddur í Danmörku, og því líklegt að þeir sem hafa notað hann vilji fá svipað tré í stað hans ef menn á annað borð skipta um tegund. Þess vegna er áhersla lögð á að finna fjallapins-kvæmi.



## Lífkol (biochar)

Halldór Sverrisson<sup>1,2</sup> og Þorbergur Hjalti Jónsson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá; <sup>2</sup>Landbúnaðarháskóla Íslands

Mikil umræða hefur nýlega orðið í heiminum um lífkol (biochar, charcoal, agric-char, terra preta) sem jarðvegsbætandi efni. Hér er í rauninni aðeins um hið eldforna efni viðarkol að ræða, en lífkol eru framleidd með það að markmiði að vinna þau í jarðveg og koma þannig kolefni fyrir í varanlega geymslu. Í jarðvegi eyðast kolin á hundruðum eða þúsundum ára, en ferskur lífmassi sem grafinn er í jörðu skilar sínu kolefni út í andrúmsloftið á 10-20 árum. Að auki eykur íblöndun ræktunarjarðvegs með lífkolum plöntuvöxt, einkum í ófrjóum og súrum jarðvegi.

Það er langt í frá að þessi aðferð til þess að auka frjósemi jarðvegs sé ný af nálinni. Indíánar á Amazon-svæðinu hafa notað hana í meira en tvöþúsund ár til þess að gera ófrjóan regnskógarjarðveginn frjósamari. Við það dökkar hann og kallast terra preta á portúgölsku, en lífkolin hafa einnig verið kölluð þessu nafni víða um heim.

Lífkol eða viðarkol eru framleidd með bruna þar sem lítið eða ekkert súrefni kemst að. Þau eru langt frá því að vera einsleit afurð. Við framleiðslu þeirra er ýmiss konar lífmassi notaður sem hráefni. Það getur verið trjáviður, gras, hálmur, mykja og fleira, og hin endanlega lífkolaafurð veltur á því hvert hráefnið er, hversu hátt hitastig er notað og hversu langur verkunartíminn er. Mest af lífkolum og lífolíu (bio-oil) fæst við 300-500 gráðu hita, en sé hitinn hærri breytist sífellt meira af hráefninu í lofttegundir (afgas) svo sem kolmónoxíð, metan og vetni. Sé gras eða hálmur notað sem hráefni umbreytast 20-30% af efninu í lífkol, en 42-62% sé trjáviður notaður í framleiðsluna og nýjustu tækni beitt. Afgasið er hægt að nýta á ýmsan hátt til orkuframleiðslu.

Hér á landi munu afurðir úr skógum líklega verða aðalhráefnið, verði framleiðsla lífkola að veruleika. Þá mætti nýta bolviðinn í framleiðslu viðarkola fyrir kísilmálmverksmiðjur, en greinar og lélegra efni yrði nýtt sem lífkol. Hálmur af kornökrum hentar líka vel í lífkol.

## Áhrif asparryðs á frostþol aspa að hausti til



Helga Ösp Jónsdóttir<sup>1,2</sup>, Iben M. Thomsen<sup>3</sup>, Halldór Sverrisson<sup>2,4</sup>  
og Jon K. Hansen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Life Sciences, University of Copenhagen; <sup>2</sup>Rannsóknastöð skóg-  
ræktar, Mógilsá; <sup>3</sup>Forest and Landscape, Faculty of Life Sciences, University of  
Copenhagen; <sup>4</sup>Landbúnaðarháskóla Íslands

Ryðsveppurinn *Melampsora larici-populina* fannst fyrst á Íslandi árið 1999 og hefur síðan þá valdið skemmdum á öspum. Afleiðingar asparryðs geta verið minni ljóstíllífunargeta, snemmbúið lauffall, minni vöxtur og viðargæði, tré geta orðið móttækilegri gagnvart öðrum sjúkdómum og skaðvöldum, auk þess sem asparryð er talið hafa áhrif áhrif á frostþol aspa. Til þess að ákvarða áhrif asparryðs á frostþol aspa að hausti til, voru aspir smitaðar með asparryði á tveim mismunandi tímum yfir vaxtartímann og síðan var frostþol aspanna ákvarðað með frostþolsprófunum á mismunandi tímum að hausti til.

Niðurstöður verkefnisins sýndu að asparryð hefur áhrif á frostþol aspa að hausti til. Ekkert samband fannst á milli magn asparryðs og frostsKemmda, en það gæti bent til þess að magn ryðs á öspum segi lítið til um hversu miklar frostsKemmdirnar geta orðið og það sé eingöngu nóg að asparryðið sé til staðar til þess að það hafi áhrif á myndun frostþols. Mismunandi smittímar yfir vaxtartímabilið virtust ekki hafa áhrif á magn frostsKemmda í öspum. Ekki fundust nein augljós sambönd á milli uppruna asparklónanna þ.e. innlands- eða strandklóna, eða milli mismunandi mótstöðu klónanna gagnvart asparryði. Auk þess gáfu niðurstöðurnar í skyn að sumir asparklónanna væru að auka frostþol sitt seinna um haustið þrátt fyrir að vera sýktir af asparryði, en til þess að hægt sé að álykta þá niðurstöðu að frostþolsmyndun sé aðeins seinkað ef aspir eru sýktar af asparryði þyrfti frekari rannsóknir.



## Fjöldi starfa í skógrækt á vegum landshlutaverkefna í skógrækt

Lilja Magnúsdóttir<sup>1</sup>, Daði Már Kristófersson<sup>2</sup> og Bjarni Diðrik Sigurðsson<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Landbúnaðarháskóla Íslands; <sup>2</sup>Háskóla Íslands

Hlutverk landshlutaverkefna í skógrækt (LHV) samkvæmt lögum nr. 95/2006 er að stuðla að eflingu atvinnulífs á starfssvæðum sínum ásamt uppbyggingu skógarauðlindar. Rannsóknin sem hér er kynnt nær til allra fimm landshlutaverkefnanna á árunum 2001 til 2010. Tilgangur hennar er að kanna hvernig til hefur tekist með að uppfylla lagalegt hlutverk LHV í atvinnuuppbyggingu. Fyrsti hluti þessarar rannsóknar nær yfir þau störf sem LHV hafa greitt fyrir og eru þau störf fyrst og fremst tengd uppbyggingu skóganna.

Upplýsingar voru fengnar úr bókhaldi LHV með úrtaki jarða sem voru í framkvæmdum á hverju ári, alls 695 jarðir á tíu árum um allt land. Allar upplýsingar um vinnu á viðkomandi jörð voru skráðar svo sem fjöldi plantna sem gróðursettur var og verkþættir í tengslum við gróðursetningu. Öll jarðvinnsla og slóðagerð sem greitt var fyrir af LHV var skráð, ásamt girðingavinnu, grisjun og umhirðu skóga og ársverka starfsmanna LHV. Tímaútreikningar voru byggðir á reynslutölum og töxtum LHV.

Ársverk á skógarjörðum, reiknuð í mannmánuðum, skiptast í átta verkþætti. Verkþættir í skógrækt eru unnir á mismunandi tímum yfir árið. Ársverk í skógrækt greidd af LHV voru að meðaltali 55,4 á árunum 2001 til 2010. Þar af voru 36,1 ársverk unnin á skógarjörðum og 19,2 ársverk voru unnin af starfsmönnum LHV. Eingöngu er um að ræða beina vinnu við skógrækt og tengdar framkvæmdir sem greitt er fyrir af LHV í þessum tölum og miðað er við 1800 klst bakvið hvert ársverk. Ársverk greidd af LHV voru flest árið 2007 eða 68,1 en fækkaði síðan fram til 2010 þegar ársverk voru 45,4. Ástæðuna má rekja beint til lækkunar fjárframlaga ríkisins til starfsemi LHV. Til að setja þennan fjölda ársverka í samhengi við aðra atvinnuuppbyggingu í þjóðfélaginu má benda á að kísilmálmverksmiðja á Suðurnesjum er talin skapa um 90 ársverk og kosta 17 milljarða.

Vinna á meðaljörð, greidd af LHV, var 205,8 klst eða 5,1 vinnuvika á hverja skógarjörð á ári, það er gróðursetning, jarðvinnsla, umhirða skógar og önnur tengd störf. Vélavinna tengd skógrækt var um 1,2 vikur á hverja jörð. Flestar klukkustundir voru í gróðursetningu og áburðargjöf eða 130 klst á meðaljörð og vinna við girðingar og viðhald þeirra var um 30 klst.

Þessar niðurstöður eru fyrsti hluti af rannsókn á atvinnuuppbyggingu LHV en í öðrum hluta verður rannsakað hversu mikla vinnu skógarbændur leggja í skóga sína án greiðslu fyrir vinnuframlag sitt. Í þriðja hluta verður rannsakað hversu mörg afleidd störf hafa skapast í kringum starfsemi LHV og í fjórða og síðasta hluta rannsóknarinnar verður reiknuð út þjóðhagsleg arðsemi af skógrækt á vegum landshlutaverkefnanna.



## Samanburður á runnaklónum fyrir skjólbelti: fyrstu niðurstöður



Samson Bjarnar Harðarson

*Landbúnaðarháskóla Íslands*

Verkefnið Yndisgróður hefur það að markmiði sínu að safna harðgerðum og nyt-sömum tegundum og yrkjum garð- og landslagsplantna og upplýsingum um ræktunarreynslu þeirra og uppruna. Settir voru upp tilraunareitir á Reykjum, Blönduósi, í Sandgerði, Laugardal, Fossvogi og Hvanneyri á árunum 2008-2011.

Runnagróður er mikilvægur þáttur í uppbyggingu skjólbelta til að halda þeim þéttum niður að jörðu þar sem hávaxnari trjátegundir verða flestar gisnar að neðan með aldrinum. Runnar sem mynda eiga varanlegt neðsta lag í blönduðum skjólbeltum þurfa að vera skuggþolnir, úthaldsgóðir og hafa endurnýjunarhæfni.

Standi runnar mjög áveðurs reynir meira á vindþol, saltþol og rótarfestu þeirra. Þar henta því fremur frumherjategundir, þær eru hinsvegar almennt ljóselskar og koðna gjarnan niður við samkeppni og skuggavarpi hávaxnari tegunda. Því getur það verið kostur fyrir slíkar runnategundir að skríða lítillaga til hliðar og þannig endurnýja sig.

Í safni Yndisgróðurs eru yfir 500 yrki af um 175 tegundum og þar af um 76 harðgerð yrki af 43 tegundum sem fullnægja að einhverju eða verulegu leyti þeim kröfum sem gerðar eru til skjólbeltaplantna.

Af þessum 76 yrkjum eru í tilraunareit í Sandgerði 45 yrki af 43 tegundum og í tilraunareit á Blönduósi 45 yrki af 31 tegundum. Í tilraunaskjólbelti á Hvanneyri eru auk þess 13 yrki af 13 tegundum. Tilraunareitir í Laugardal og Fossvogi eru yngri og í miklu skjóli og því ekki teknir með.

Um 30 yrki af 26 tegundum hafa í þessum fjórum tilraunum sýnt það góða lifun og þrif, að ástæða er til að setja í frekari tilraunir með þau sem skjólbelta-plöntur. Þetta eru yrki af tegundunum; *Alnus incana*, *Elaeagnus commutata*, *Hippophae rhamnoides*, *Lonicera alpigena*, *Lonicera caerulea*, *Lonicera hispida*, *Lonicera involucrata*, *Lonicera ledebourii*, *Lonicera nigra*, *Physocarpus opulifolius*, *Prunus padus*, *Ribes alpinum*, *Ribes laxiflorum*, *Ribes nigrum*, *Ribes sanguineum*, *Ribes spicatum*, *Rosa pendulina*, *Rosa rugosa*, *Salix glauca*, *Salix lanata*, *Salix x majalis*, *Sorbus decora*, *Sorbus hybrida*, *Syringa x josikaea*, *Viburnum edule*, *Viburnum opulus*.



## Tíðni og afleiðingar kals á 1. áratug 21. aldar í lerkikvæmatilraun á Héraði

Þröstur Eysteinnsson

*Skógrækt ríkisins*

Í tilraun með 17 kvæmi rússa- og síberíulerkis gróðursett á Höfða árið 1999 eru helstu frægarðskvæmin sem eru almennt í notkun hérlendis, íslensk kvæmi frá fræárinu 1995, síðustu kvæmin frá Síberíu sem hér voru gróðursett og rússnesk kvæmi keypt á almennum markaði, sum af óljósum uppruna. Tilraunin var mæld í júní 2011. Auk mælinga á hæð og þvermáli í brjósthæð voru ár kalskemmda skráð, sprotar sem hófu lóðréttan vöxt eftir kalskemmdir taldir og fjöldi núverandi toppsprota. Þá er vel skrásett hvaða ár verulegar nálaskemmdir voru á lerki á Héraði eftir vorhret og voru nálaskemmdir 2011 metnar.

Vorhret með tilheyrandi nálaskemmdum áttu sér stað árin 2003, 2005 og 2011. Sprotaskemmdir eftir haustkal voru áberandi frá árunum 2005 og 2007 og lítilsháttar frá 2009.

Mikill munur var á milli kvæma í viðbrögðum við kali bæði vor og haust. Vorkal leiddi nær aldrei til fjöltoppamyndunar. Haustkal leiddi til mikillar fjöltoppamyndunar hjá hluta kvæma. Marktæk neikvæð fylgni var á milli nálakals árið 2011 og tíu ára vaxtar (meðalrúmmál kvæmis) – því meira nálakal, því minni vöxtur. Marktæk jákvæð fylgni var á milli haustkals og vaxtar – hraðvöxnustu kvæmin urðu fyrir mestum haustkalskemmdum. Niðurstöðurnar styðja þá mynd að afleiðingar vorkals séu einkum vaxtartap en afleiðingar haustkals séu einkum formgallar. Þær styðja einnig þá mynd að augin vöxtur fæst einkum með lengri vaxtartíma frameftir hausti. Flest trén voru fljót að mynda einn nýjan ríkjandi topp eftir haustkal. Afleiðingar kalsins voru þá misalvarlegur hlykkur á stofni og gankvistir hjá flestum trjánnum.

Þau kvæmi sem urðu fyrir mestum vorkalskemmdum og uxu marktækt hægar en önnur eru frá Síberíu og ekki lengur notuð. Þau kvæmi sem urðu fyrir marktækt mestum haustkalskemmdum eru þrátt fyrir það öll vel nothæf nema e.t.v. Kostroma. Niðurstöðurnar gefa ekki tilefni til að breyta um stefnu varðandi kvæmaval lerkis á Héraði.

# Ný og áhrifarík aðferð til að auka þéttleika og gæði stafafuru sem jólatrés



Else Møller<sup>1</sup> og Bjarni Diðrik Sigurðsson<sup>2</sup>

*Landbúnaðarháskóla Íslands*

Vinsældir stafafuru (*Pinus contorta*) sem jólatrés á Ísland hafa aukist undanfarin ár og áhugi skógræktarfólks fyrir markvissri ræktun hennar hefur aukist samhliða því. Stafafura þrífst vel við íslenskar aðstæður og hana má rækta mjög víða um land. Of góður vöxtur getur hinsvegar valdið gisnum trjám með langt á milli greinakransa. Þetta á sérstaklega við ef stafafuran er ræktuð í frjósömum jarðvegi, eins og á ökrum.

Gisin tré henta ekki sem jólatré og því er mikilvægt að finna leiðir til að draga úr toppvexti þeirra. Í Danmörku hefur verið þróuð svokölluð „topp-stopp“ töng fyrir norðmannspin (*Abies nordmanniana*). Töngin hefur fimm blöð sem særa vaxtarlagið í toppsprota fyrra árs og dregur þannig úr framboði sykra og næringarefna til toppsins. Það leiðir til minni toppvaxtar. Meðferðinni er beitt rétt fyrir neðan efsta greinakrans með tveimur klípum hornrétt hvor á aðra.

Til að kanna hvort topp-stopp töngin virkar á stafafuru var sett af stað rannsókn á þremur bæjum á Fljótsdalshéraði vorið 2010 og 2011. Spurt var eftirfarandi spurninga:

- Er hægt að draga úr toppvexti stafafuru með topp-stopp tönginni?
- Skiptir máli hvenær klipið er?
- Skiptir máli hvar klipið er (í síðasta ársvöxt eða næstsíðasta)?

Niðurstöður sýna að meðferð með topp-stopp tönginni hefur marktæk áhrif á toppvöxt stafafuru ( $P < 0,01$ ). Tímasetning meðferðarinnar var afgerandi þáttur ( $P < 0,01$ ). Því fyrr sem klipið var því meiri áhrif, en það kom í jafnframt í ljós að varasamt getur verið að klípa í ársvöxt ársins á undan vegna aukinnar hættu á toppbroti. Sambærileg tilraun var því gerð 2011 og svipaðar niðurstöður fengust fyrir áhrif topp-stopp meðferðarinnar og að það skipti ekki máli hvort klipið var í ársvöxt ársins á undan eða í tveggja ára toppvöxt ( $P = 0,60$ ). Það stórminnkar áhættu á toppbroti.

Niðurstaðan er því að hér er komin mjög vænleg aðferð til að auka þéttleika stafafuru og þar með gæði hennar sem jólatrés.



## Áhrif áburðarhleðslu stikabastarðs í gróðrarstöð á vöxt og lifun í foldu

Rakel J. Jónsdóttir

*Norðurlandsskógum*

Sitkabastarður (*Picea x lutzii* Littl.) var vökvaður með mismunandi miklum styrk næringarefna í gróðrarstöð. Á átta vikna tímabili (6. ágúst- 27. sept.) fengu plöntur í fjórum meðferðum í heild 0; 7,8; 22,2 og 31,4 g N/m<sup>2</sup> með vökvunarvatni. Markmiðið var að kanna áhrif áburðarhleðslu á lífmassa, frostþol, rótarvöxt og næringarefnainnihald plantna eftir vaxtarlotu í gróðrarstöð.

Heildarlífmassi plantnanna í hleðslumeðferðunum (7,8, 22,2 og 31,4 g N/m<sup>2</sup>) var eins og óhlöðnu plantnanna (0 g N/m<sup>2</sup>) eftir vaxtarlotuna í gróðrarstöðinni um haustið. Köfnunarefnisinnihald hleðslumeðferðanna þriggja var samt sem áður marktækt meira en í óhlöðnu meðferðinni, eða sem nam 29%, 41% og 48%, í hverri meðferð um sig í áðurnefndri röð. Frostþolsmyndun seinkaði ekki vegna áburðarhleðslunnar og hún olli ekki auknum rótarvexti að vori.

Til þess að kanna hvort mismunandi styrkur köfnunarefnis í plöntum hefði áhrif á vöxt, lifun og köfnunarefnisinnihald plantna eftir eitt vaxtartímabil í foldu, voru meðferðirnar gróðursettar í tvær tilraunir (A og B) með og án áburðargjafar við gróðursetningu. Eftir eitt vaxtartímabil í foldu var yfirvöxtur áburðarhlaðinna plantna, sem ekki fengu áburð við gróðursetningu, að meðaltali 31% meiri í tilraun A og 52% meiri í tilraun B en hjá óhlöðnum, óábornum plöntum. Áburðargjöf við gróðursetningu jók vöxt áburðarhlaðinna plantna að meðaltali um 31% í tilraun A og 52% í tilraun B. Köfnunarefnisinnihald hleðslumeðferða sem fengu enga áburðargjöf við gróðursetningu, jókst að meðaltali um 104% í A og 109% í B miðað við viðmið. Áburðargjöf á hleðslumeðferðirnar jók köfnunarefnisinnihald þeirra um 33% að meðaltali miðað við viðmið, í báðum tilraunum.

Eftir eitt vaxtartímabil í foldu, hafði áburðarhleðslan ein og sér ekki haft áhrif á lifun. Áburðargjöf við gróðursetningu dró hinsvegar marktækt úr afföllum af völdum ranabjöllulirfa í mólendinu í tilraun A. Tilfærsla köfnunarefnis frá eldri nálum til nýrra nála var merkjanleg. Niðurstöðurnar sýna fram á mikilvægi þessarar tilfærslu til að auka vöxt snemma á vorin þegar rótarvöxtur og upptaka næringarefna er lítil.

# Áhrif trjágróðurs á líf í lækjum við rætur Heklu



Helena Marta Stefánsdóttir og Bjarni Diðrik Sigurðsson

*Landbúnaðarháskóla Íslands*

Sýnt hefur verið fram á að gróður umhverfis læki og ár getur haft mikil áhrif á vistkerfið í vatninu, sérstaklega vegna aukins framboðs lífræns efnis sem flyst af landi ofan í vatnið og getur þar verið mikilvæg fæðuuppspretta.

Rannsóknin sem hér er fjallað um var hluti af stóru verkefni sem kallast SkógV-SkógVatn sem unnið var bæði á Suður- og Austurlandi á árunum 2007-2009 ([www.skogvatn.is](http://www.skogvatn.is)). Verkbátturinn sem hér er fjallað um var eingöngu unninn á Suðurlandi og samanstóð af átta lindarlækjum og vatnasviðum þeirra við rætur Heklu. Helmingur lækjanna rann um skógivaxin vatnasvið á meðan hinn helmingurinn rann um svæði sem hafa mátt þola mikinn uppblástur og gróðureyðingu í gegnum tíðina. Rannsóknasurningin sem leitað var svara við var: „Hver eru hugsanleg áhrif gróðureyðingarinnar í kringum Heklu á fæðuframboð í ám og lækjum, og vatnadýr sem á því lifa?“.

Í rannsókninni var flutningur lífræns efnis ofan í lækina mældur, niðurbrot þess í vatninu var kannað með svokallaðri laufpoka aðferð (e. „litter bag“) og þau smádýr sem fundust í pokunum og eru því háð lífrænu efni sem berst af landi voru greind, auk þess sem lífríki lækjanna sjálfra var kortlagt.

Niðurstöður rannsóknarinnar gefa til kynna að flutningur lífræns efnis í læki sem runnu í gegnum skógivaxin vatnasvið var allt að 33 falt meiri en í lækjum sem runnu um uppblásið, skóglaut land. Niðurbrotshraði lífræns efnis, sem upprunið var af landi, var marktækt hraðari í skógarlækjum en í þeim lækjum sem runnu um skóglaus svæði. Það þýðir að annað hvort magn eða tegundasamsetning lífvera sem eru í skógarlækjunum er sérstaklega aðlagð að landræna efninu sem berst úr birkiskógunum. Það kom einnig í ljós að smádýr léku mun stærra hlutverk í niðurbrotsferli lífræna efnisins í skógarlækjunum en í lækjum sem runnu um skóglaus svæði, en virkni örvera (niðurbrotsbakteríur og sveppir) var svipuð í báðum landgerðum. Fjöldi smádýra í niðurbrotspokunum var hinsvegar ekki marktækt frábrugðinn á milli landgerða, en tegundasamsetning smádýranna var það. Marktækt fleiri tætarar (smádýr sem sérhæfð eru að því að brjóta niður plöntuefni) var að finna í skógarlækjum. Það var beint línulegt samband á milli magns tætarar og hraða niðurbrotsins. Þegar öll smádýr sem voru á lækjarbotni voru skoðuð saman, var rúmlega þrefalt meira af smádýrum í skógarlækjunum, en munurinn var þó ekki martækur vegna breytileika milli einstakra lækja.

Allar þessar niðurstöður teknar saman gefa okkur sterkar vísbendingar um að gróður- og jarðvegseyðing umhverfis Heklu hafi haft mikil áhrif á lífríkið í ám og lækjum sem um svæðið renna. Jafnframt má draga ályktanir um hver eru líkleg áhrif af landgræðslu og skógrækt á heilum vatnasviðum á svæðinu. Niðurstöðurnar sýna að lífríki lækjanna auðgast og lífræna efnið sem til fellur er mikilvæg fæðuuppspretta fyrir smádýr í vatni. Með aukinni skógarþekju er þannig hægt að auka magn lífræns efnis sem nýtist í fæðukeðjunni og hafa þannig bein áhrif á fæðuvefi lækjanna. Það ætti að öðru jöfnu að geta t.d. leitt til meiri fiskgengdar á sömu svæðum vegna meira fæðuframboðs þar.



## Nýjar íslenskar trjátegundir

Árni Þórólfsson og Sigvaldi Ásgeirsson

Hákon Bjarnason talaði gjarnan um, að þegar tegund hafi þroskað fræ á Íslandi, hefði hún unnið sér þegnrétt í gróðurríki Íslands. Þessa skilgreiningu höfum gert að okkar. Í Flóru Íslands frá 1948 er notuð lítið eitt þrengri skilgreining. Til að tegundir fengju númer í henni þurftu þær að hafa sýnt getu til að fjölga sér af sjálfdáðum á Íslandi. Fyrr eða síðar munu tegundir, sem þroska fræ á Íslandi, ná að sá sér út af sjálfdáðum. Tegundirnar á lista okkar ættu því allar að verða númeraðar í flóru Íslands innan örfárra áratuga.

Margar trjátegundir fylla orðið flokk þeirra, sem þroska fræ á Íslandi. Við tökum ekki til umfjöllunar allar þessar tegundir, en setjum fram lista yfir allar þær, sem okkur er kunnugt um, þó ekki allar hinar fjölmörgu reynitegundir. Síðan þrengjum við hópinn, sleppum t.d. öllum algengustu tegundum í íslenskri skógrækt. Af þeim sem eftir eru, fjöllum við einvörðungu um þær, sem gætu orðið áhugaverðar til nytjaskógræktar. Reyndar fljóta þrjár með, sem við setjum spurningamerki við og fjöllum þar af leiðandi ekki nánar um. Það eru hvítþinur, síbirúþinur og eðalþinur, sem gætu þó hugsanlega nýst til að framleiða skrautgreinar, jafnvel jólatré. Við fjöllum nánar um eftirtaldar tegundir: Fjallapöll, marþöll, fjallapín, douglasgreni, risalífvið, alaskasýpris, hengibjörk, ask og garðahlyn. Ekki er fjallað nánar um álm, þótt hann gæti eflaust nýst í skjólbeltarækt. Hins vegar teljum við ekki vert, að nota hann í skógrækt, því hollenska álmsýkin gæti hvenær sem er borist hingað. Skæð sýking í aski í Evrópu gæti líka borist hingað til lands og því ekki ráðlegt, að nota ask í miklum mæli. Við fjöllum ekki nánar um neinar elritegundir, sem þó eiga sumar mikinn rétt á sér sem undanfarar í rýru landi.

Við segjum frá náttúrulegri útbreiðslu umræddra tegunda, ágrípum af vistfræði þeirra og hversu stórvaxnar og háum aldri þær geta náð. Reynt er að gera viðarnytjum skil og minnst á önnur not, þar sem okkur þykir ástæða til. Loks segjum við frá frætekju, sem orðin er í ferðum okkar um íslenska skóga og jafnvel garða (og bílastæði). Tvær tegundanna, sem við fjöllum nánar um, hafa þroskað fræ í allmarga áratugi. Það eru lindifura og garðahlynur. Hinar hafa aðeins þroskað fræ á síðustu 10-15 árum, eftir því sem við best vitum.

# Þróun sveppróta í misgömlum lerki- og birkiskógum

Brynja Hrafnkelsdóttir<sup>1</sup>, Bjarni Diðrik Sigurðsson<sup>2</sup> og Edda Sigurdís Oddsdóttir<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá; <sup>2</sup>Landbúnaðarháskóla Íslands

Svepprót er sambýli plantna og sveppa þar sem sveppurinn miðlar vatni og næringarefnum til plöntunar og fær sykrur í staðinn. Þéttleiki og fjölbreytileiki útrænnar svepprótar var rannsakaður í misgömlum birkiskógum (*Betula pubescens*) og lerkiskógum (*Larix sibirica*) á Fljótsdalshéraði, auk þess sem skóg-laust mólendi var haft með til samanburðar.

Ungar lerki- og birkiplöntur voru ræktaðar í örvistum í jarðvegi úr fjórum misgömlum lerkiteigum (13, 21, 40 og 53 ára), tveimur misgömlum birkiteigum (21 og 100 ára) og mólendi. Plöntur í örvistunum voru vaktaðar og svepprót sem myndaðist á þeim kortlögð á hálfsmánaðar fresti yfir sex mánaða tímabil. Einnig voru rótarsýni tekin úr lerkiteigunum fjórum, svepprætur greindar og taldar.

Helstu niðurstöðurnar voru að:

- a) marktækt færri svepprótargerðir og minni þéttleiki sveppróta var hjá bæði birki og lerki sem gróðursett var í jarðveg frá skóglausum svæðum en ef plönturnar voru gróðursettar í skógarjarðveg;
- b) báðar trjátegundirnar mynduðu álíka mikil svepprótatengsl og fjölbreytileika sveppróta þegar þær voru gróðursettar í jarðveg úr sama aldursflokki hinnar skógargerðarinnar og þegar þær voru gróðursettar í jarðveg úr sinni skógargerð;
- c) ekki fengust afgerandi niðurstöður um gagnsemi örvista í mati á fjölbreytileika sveppróta, en örvistir reyndust gott rannsóknatæki til að meta þéttleika svepprótasmits í skógi;
- d) fjölbreytileiki og þéttleiki svepprótar var marktækt meiri á innlendu trjáteguninni (birki) heldur en þeirri innfluttu (lerki). Þetta bendir til að enn vanti mikilvægar sambýlistegundir í íslenskri vist fyrir lerki;
- e) þéttleiki og fjölbreytileiki útrænnar svepprótar lerkis breyttist mikið með aldri skóganna. Þéttleiki jókst í fyrstu með aldri, en þegar skógurinn hafði myndað samfelld laufþak og vaxtarhraði trjánna byrjaði að minnka þá dró aftur úr þéttleika svepprótar. Þessar breytingar voru beintengdar magni köfnunarefnis og fosfórs í efri jarðvegslögum sem og sýrustigi jarðvegs.



## Kynbætur á ösp

Halldór Sverrisson

*Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá og Landbúnaðarháskóla Íslands*

Eftir 1990 hefur aukin áhersla verið á ösp í skógrækt og jafnframt hafa verulegir fjármunir og mikil vinna verið lögð í klónatílaunir og kynbætur. Aspir fóru að bera fræ hér á landi á áttunda áratug síðustu aldar og þá var safnað fræi á Akureyri og þannig urðu fyrstu íslensku klónarnir til, 79'-klónarnir sem rötuðu í stóru asparklónatílaunirnar 1992-1995. Í þeim eru líka nokkrir 83'-klónar sem ræktaðir voru á Tumastöðum af fræi af klóninum 'Laufeyju'. Í Haukadal er til safn af fræplöntum frá Mógilsá.

Laust fyrir 1990 voru fyrstu stýrðu víxlanirnar gerðar á Mógilsá, þegar klónunum 'Iðunni' og 'Keisara' var víxlað saman. Afkvæmin eru í Helliskógi við Sel-foss. Árið 1995 var víxlað saman nokkrum klónum frá suðurströnd Alaska og var tilgangurinn að fá fram klóna sem væru vel aðlagaðir hafrænu loftslagi. Afkvæmin fóru í tílaunir á tveim stöðum á Suðurlandi, Þrándarholt í Gnúpverja-hreppi og Neðri-Dal í Mýrdal.

Árið 1999 fannst hér í fyrsta sinn ryðsjúkdómur á alaskaösp og óttuðust margir að hann gæti torveldað ræktun aspar hér á landi. Tvær klónatílaunir á Suðurlandi voru smitaðar með ryði, til þess að finna út hvort einhverjir klónar hefðu mótstöðu gegn því. Árið 2002 voru valdir þrír klónar með sæmilegt ryðþol og þeim víxlað við ýmsa klóna með góða ræktunareiginleika. Fleiri víxlanir voru gerðar árin 2004 og 2006. Afkvæmunum var plantað í tílaunir á 12 stöðum á landinu. Nú er að ljúka vali á úrvalsklónum úr þessum afkvæmatílaunum og tílaununum frá 1995, en valdir klónar verða nálægt 400 talsins. Þeir eru allir settir í safn á einum stað í Biskupstungum og verða bornir saman með tilliti til vaxtarhraða, vaxtarforms og ryðmótstöðu. Þær athuganir verða svo grundvöllur til þess að velja 40 klóna sem fara í prófanir víða um land.

Árið 2007 voru framleiddir tegundablendingar af ösp á Mógilsá. Feðurnir eru íslensku alaskaasparklónarnir 'Haukur' og 'Vigfús' en mæðurnar eru tveir klónar af sléttuösp (*Populus deltoides*). Margir þessara klóna sýna verulega góðan vöxt við góð skilyrði. Þeir eru auk þess margir ónæmir fyrir asparryði.

Kynbætur eru verkefni sem sífellt þarf að vinna að. En þær eru dýrar og vinnu-frekar. Í framtíðinni þarf að leggja meira fé í þessa vinnu en nú er gert.



# Kvæmaval skógarfuru niðurstöður sjö ára kvæmatilraunar



Lárus Heiðarsson<sup>1</sup>, Brynjar Skúlason<sup>2</sup> og Aðalsteinn Sigurgeirsson<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Skógrækt ríkisins, <sup>2</sup>Norðurlandsskógar <sup>3</sup>Rannsóknastöð skógræktar, Mógilsá

Skógarfura hefur lítið verið gróðursett hér á landi undanfarin 40 ár. Ástæðuna fyrir því þekkja flestir, en furulús (*Pineus pini*), hugsanlega í samspili við kuldatíð á síðari hluta 20. aldar, skort á sambýlisörverum og skort á náttúrulegum óvinum lúsarinnar, drap flestar þær plöntur sem höfðu verið gróðursettar fram að því. Víða um land má þó sjá hrausta og tígulega einstaklinga og trjálundi sem lifað hafa af lúsafárið. Um leið virðist furulúsinn að mestu hætt að vera til skaða á furutegundum hér á landi. Hefur það orðið til þess að endurvekja áhugann á þessari tegund og vilja margir meina að alls ekki sé fullreynt með aðlögun skógarfuru að íslensku umhverfi, enda útbreiðslusvæði hennar víðfeðmt. Þau skógarfurukvæmi sem gróðursett voru hér á landi á síðustu öld voru flest sótt til nyrstu fylkja Noregs. Því er ekki ljóst hvort önnur kvæmi hefðu staðið sig betur. Þar að auki er hugsanlegt að kuldaskið á 7.-9. áratug síðustu aldar og fleiri vistfræðilegir þættir hafi hindrað furuna í að verjast furulús og óblíðum kjörum hér á landi á síðustu öld.

Til þess að fá svör við þessum spurningum ákvað hópur skógarfurufylgjenda að setja á fót kvæmatilraun með skógarfuru á sjö stöðum á landinu vorið 2004. Gróðursett voru 15 kvæmi frá Noregi, 4 kvæmi frá Finnlandi, 4 kvæmi frá Skotlandi, 1 kvæmi frá Alpafjöllum og 1 kvæmi frá Rússlandi. Auk þessa voru á einum stað á Fljótsdalshéraði gróðursett 20 „fjölskyldur“ (afkvæmi úrvalstrjáa) frá mið- og norður Svíþjóð sem Mógilsá hafði þegið frá SkogForsk í Svíþjóð. Árið 2006 var bætt inni tilraunina þremur kvæmum af annarri kynslóð „íslenskrar“ skógarfuru og var fræinu safnað á Hallormsstað, í Þórðarstaðaskógi og í Vaglasjógi. Uppruni kvæmanna úr Þórðarstaðaskógi og Vaglasjógi er Troms en ekki er ennþá búið að staðfesta uppruna trjánna á Hallormsstað. Á Fljótsdalshéraði var tilraunin lögð út á þremur stöðum á mismunandi landgerðum til að kanna hve háð tegundin er landkostum. Á Norðurlandi var tilraunin sett út á tveimur stöðum inn til landsins. Á Suðurlandi var tilraunin sett út á einum stað og á einum stað á Vesturlandi. Öll kvæmin voru ræktuð í gróðrarstöð með mold úr furuskógarbotni en tvö kvæmi voru einnig höfð ósmituð til viðmiðunar. Á Austurlandi voru sömu tvö kvæmin einnig smituð með tveimur tegundum af sérhæfðu sveppasmiti.

Helstu niðurstöður eru að afföllin urðu meiri á rýru landi en grónu. Það var misjafnt eftir staðsetningu hvaða kvæmi komu best út. Ef allir staðirnir eru teknir saman eru það kvæmin Hemnes sem er suðaustan við Osló og Frosta frá Þrándheimi sem raða sér í efstu sætin og kvæmið Pudasjärvi frá Finnlandi sem er norðaustan við Oulu var í þriðja sæti.

## **Samantekt: Næstu skref í tegunda- og kvæmavali - að notfæra sér kynbættan efnivið frá öðrum löndum**

Þróstur Eysteinnsson

*Skógrækt ríkisins*

Farið verður yfir þau atriði sem liggja ættu til grundvallar tegunda- og kvæmavali í íslenskri skógrækt, þ. á m. land sem býðst til skógræktar, markmið ræktunar, markaðsmál, vöxt og eiginleika trjáa. Helstu tegundir verða bornar saman m.t.t. þessara þátta og skoðað hvort núverandi hlutdeild þeirra í gróðursetningu falli að þeim eða hvort breyta þurfi um áherslur. Að hluta verður byggt á upplýsingum og umræðum á fagráðstefnunni sjálfri. Loks verður fjallað um möguleg næstu skref í tegunda- og kvæmavali, ekki síst m.t.t. þess að prófa kynbættan efnivið frá öðrum löndum.





Mógilsá, Rannsóknastöð skógræktar er deild innan Skógræktar ríkisins og sinnir rannsóknastörfum fyrir hönd stofnunarinnar. Höfuðstöðvar Rannsóknastöðvarinnar eru að Mógilsá í Kollafirði en útibú er á Akureyri. Á vegum stöðvarinnar eru fjöldi tilrauna sem staðsettar eru víða um land.

Rannsóknastöðin leggur höfuðáherslu á hagnýtar tilraunir í þágu skógræktar og skógverndar, auk grunnrannsókna á íslenskum skóglendum. Innan stöðvarinnar eru skilgreind 7 fagsvið er lúta m.a. að erfðaauðlindum í skógrækt, nýrækt, áhrifum skóga á loftslagsbreytingar, trjá og skógarheilsu og vistfræði skóga. Að auki er landfræðilegur gagnagrunnur um ræktuð og náttúruleg skóglendi landsins vistaður við Rannsóknastöðina.

Árið 2011 unnu 13 manns á Mógilsá, þar af 11 með háskólagráðu í skógfræði eða skyldum greinum.