Áhrif lúpínu á ræktun birkis

Ása L. Aradóttir
Landgræðslu ríkisins

INNGANGUR

Notkun trjá- og runnategunda í landgræðslu hefur aukist undanfarinn áratug. Landgræðsluskógaverkefnið, sem hófst árið 1990, vegur þar þungt, en einnig er um að ræða ýmsa aðra landbótaskógrækt, auk notkunar birkis og viðis í uppgræðslu. Trjáplöntur eru því í vaxandi mæli gróðursettar á berangri og í lítt gróið land. Þar geta þó ýmsir þættir dregið úr lífslíkum og þrótti trjáplantnanna, s.s. næringarskortur, frostlyfting, toppkal og meindýr (Ása L. Aradóttir og Sigurður H. Magnússon 1992, Ása L. Aradóttir og Járngerður Grétarsdóttir 1995). Bæta má lífslíkur trjáplantna sem gróðursettar eru í mela og annað gróðurlítið land með ýmsu móti, t.d. með notkun tilbúins áburðar og búfjáráburðar (Hreinn Óskarsson o.fl. 1997, Ása L. Aradóttir og Járngerður Grétarsdóttir 1995), með því að velja plöntunum stað í skjóli og í blettum með gróðurtægjum (Ása L. Aradóttir og Sigurður H. Magnússon 1992, Ása L. Aradóttir og Járngerður Grétarsdóttir 1995) eða með því að gróðursetja plönturnar í blettum sem búnir hafa verið til með sáningu einærra eða annarra skammlífra grastegunda (Edda Sigurdís Oddsdóttir o.fl. 1998). Ein leið til að mynda gróðurþekju á tiltölulega skömmum tíma er sáning alaskalúpínu (*Lupinus nootkatensis*), sem ætla má að veiti skjól, dragi úr frosthreyfingum jarðvegsins og auki frjósemi hans. Notkun lúpínu er hins vegar vandkvæðum bundin, því hún getur myndar þéttar breiður og á þá til að vera hörð í samkeppni við lágvaxinn gróður (Borgþór Magnússon 1995).

Birki (*Betula pubescens*) er mikið notað í landgræðsluskógrækt og hefur verið önnur algengasta tegundin í íslenskri skógrækt (Jón Geir Pétursson 1999). Birkifræ eru smá og plönturnar eru viðkvæmar fyrir samkeppni frá öðrum gróðri fyrstu árin (Miles og Kinnaird 1979, Pigott 1983, Sigurður H. Magnússon og Borgþór Magnússon 1990, Ása L. Aradóttir 1991, Guðmundur Halldórsson o.fl. 1999). Vegna þessa gæti birki átt erfitt með að komast á legg í lúpínubreiðum.

Ungar trjáplöntur eiga að öllum líkum erfiðara uppdráttar í lúpínubreiðum eftir því sem lúpínan er þéttari og hærri. Lúpínubreiðurnar hækka og þéttast meðan plönturnar í þeim eru að ná fullum þroska, en einnig er stærð lúpínuplantna og þéttleiki lúpínubreiðanna háð skilyrðum á vaxtarstað (Borgþór Magnússon o.fl. 1995). Áhrif lúpínunnar á trjáplönturnar hljóta því að vera háð aldri lúpínunnar og vaxtarskilyrðum. Lúpínan er viðkvæm fyrir slætti á ákveðnu þroskastigi (Bjarni Diðrik Sigurðsson o.fl. 1995), sem bendir til þess að nota megi slátt til að draga kraft úr lúpínunni og auka þannig uppvaxtarlíkur trjáplantna í lúpínubreiðum.

Árið 1995 hófust rannsóknir er miðuðu að því að kanna áhrif lúpínu á landnám birkis og finna hagkvæmar leiðir til að koma birki á legg í lúpínubreiðum. Verkefnið var unnið í samstarfi Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins á Mógilsá, Rannsóknastofnunar landbúnaðarins og Landgræðslu ríkisins. Rannsóknirnar fólust m.a. í tilraunum þar sem eftirfarandi vinnutilgátur voru prófaðar:

- Líkur á að birki komist á legg eru meiri eftir því sem lúpínubreiður eru gisnari. Þar sem þéttleiki lúpínubreiðanna ræðst m.a. af aldri þeirra og vaxtarskilyrðum eru meiri líkur á að birki komist á legg meiri eftir því sem lúpínan er yngri, en minni eftir því sem vaxtarskilyrði henta lúpínunni betur.
- Hægt er að auka líkur á að koma birki á legg í lúpínubreiðum með því að slá lúpínuna, plægja hana niður eða opna breiðurnar á annan hátt.

Í erindinu verður fjallað um þessar tilraunir og nokkrar helstu niðurstöður þeirra.

AÐFERÐIR

Tilraunir voru gerðar á fjórum svæðum, í Heiðmörk við Reykjavík, Þjórsárdal, Svínafell í Öræfum og á Hálsmelum í Fnjóskadal. Þessi svæði eiga það sameiginlegt að þar eru lúpínubreiður sem eru að stækka, en að öðru leyti eru skilyrði þar nokkuð mismunandi (1. tafla).

1. tafla. Lýsing tilraunasvæðanna.

	Hálsmelar	Heiðmörk	Svínafell	Þjórsárdalur
Hæð yfir sjó	190–210 m	135–145 m	Um 90 m	140–155 m
Meðalársúrkoma[1]	490 mm	800 mm	1800 mm	1120 mm
Meðalhiti júní-september[1]	9,0°C	9,3°C	9,2°C	9,1°C
Lúpínu fyrst komið á legg	Fyrir 1960	1970–1975	Upp úr 1979	Um 1960
Lýsing	Jökulöldur með blásnum gróðurlitlum melum, en birki- og víðikjarri í dældum og á gróðurtorfum	Að mestu blásnir, gróðurlitlir melar með stöku gróðurtorfum á milli	Flatlendir ár- og jökulaurar, með grófri möl og sandi í yfirborði	Gróðurlitlir vikursandar á hrauni; hraungrýti áberandi í yfirborði, sandfok algengt

1) Meðaltal áranna 1961–1990 á þeirri veðurstöð sem næst er tilraunasvæðinu (upplýsingar frá Veðurstofu Íslands).

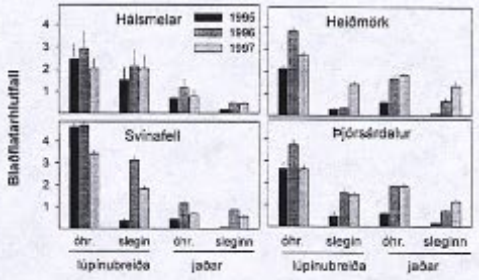
Á hverju svæði voru skilgreindar 5 aðskildar spildur eða blokkir sem náðu frá lúpínubreiðu, yfir jaðarinn og út á lítið gróið land þar fyrir utan. Í hverri blokk voru lagðir út tólf 5,5 m × 1,5 m reitir er skiptust jafnt á milli lúpínubreiðunnar, jaðarsins og landsins fyrir utan breiðuna. Helmingur reitanna í jöðrunum og lúpínubreiðunum var sleginn og lúpínu var sáð í helming reitanna utan lúpínubreiðanna, en aðrir reitir látnir óhreyfðir. Birki var ýmist sáð eða gróðursett í reitina og var meðferðum deilt tilviljanakennt niður á þá. Reitirnir voru slegnir á tímabilinu frá 29. júní – 8. júlí 1995, en þá var lúpínan í fullum blóma á öllum svæðunum, nema Hálsmelunum. Þessi sláttutími var valinn með hliðsjón af rannsóknum Bjarna Diðriks Sigurðssonar o.fl. (1995) er sýndu að endurvöxtur lúpínu eftir slátt er mun minni ef slegið er í síðari hluta júní og fram í miðjan júlí heldur en sláttur fyrr eða síðar á vaxtartímanum.

Birki var sáð og gróðursett í tilraunareitina haustið 1995. Í hvern reit voru gróðursettar tuttugu birkiplöntur eða sáð í 20 sáningarreiti með jöfnu millibili. Ástand gróðursettu plantnanna var metið og hæð þeirra mæld, vor og haust, frá gróðursetningu og fram til 1998. Þéttleiki og hæð lúpínunnar í tilraunareitunum, tegundasamsetning og svarðhæð voru mæld 1995 og 1997, auk þess sem blaðflatarhlutfall (e: leaf area index) var mælt síðari hluta sumars 1995–1997. Í erindinu er fyrst og fremst fjallað um þann þátt er snýr að gróðursettum plöntunum.

NIÐURSTÖÐUR

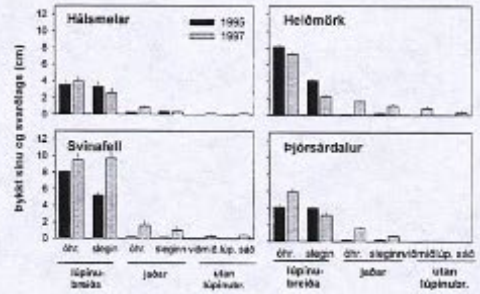
Einkenni lúpínubreiðanna

Blaðflatarhlutfall gefur hugmynd um þéttleika lúpínunnar í tilraunareitunum. Innan hvers svæðis var blaðflatarhlutfallið hæst í óslegnum lúpínureitum og mældist hæst í Svínafelli þar sem hæstu lúpínuplönturnar voru yfir 1 m (1. mynd). Munur á blaðflatarhlutfalli sleginna og ósleginna lúpínureita 1995 var minnstur á Hálsmelum. Þar var lúpínan ekki komin í fullan blóma þegar slegið var og endurvöxtur hennar mikill. Blaðflatarhlutfall sleginna lúpínureita var alls staðar hærri 1996–97 en 1995, en aðeins á Hálsmelum var það orðið jafnhátt og í óslegnum lúpínureitum. Blaðflatarhlutfall jaðarreita jókst frá 1995, mest í Heiðmörk og Þjórsárdal. Sveiflur í blaðflatarhlutfalli frá ári til árs endurspegla að hluta mismunandi mælitíma, einkum í óslegnum lúpínureitum þar sem lúpínan sölnaði fyrst, því blaðflatarhlutfallið dalaði við sölnunina.



1. mynd. Blaðflatarhlutfall í tilraunareitunum 1995–1997 (meðaltal og staðalskekkja); óhr.=óslegin lúpína. Mælingarnar voru gerðar á tímabilunum 21.08.–08.09. 1995, 14.08–22.08. 1996 og 16.08.–03.09. 1997. Blaðflatarhlutfall í reitum utan lúpínubreiðanna var varla mælanlegt og er ekki sýnt.

Sinu- og svarðlag í lúpínubreiðum var þykkast í Svínafelli og Heiðmörk (2. mynd). Í Heiðmörk var lagið þynnra í slegnum reitum en óslegnum árið 1995 og hafði munurinn aukist árið 1997. Í Svínafelli var sinu- og svarðlagið í slegnu lúpínureitunum búið að ná upphaflegri þykkt 1997, aðallega vegna þess að þar hafði myndast þykkt mosalag. Sinu- og svarðlag í jaðarreitum var yfirleitt þunnt eða ekki til staðar 1995, en það var hins vegar farið að þykkna 1997. Yfirleitt var ekki um sinu- eða svarðlag að ræða í reitum utan lúpínubreiðanna.

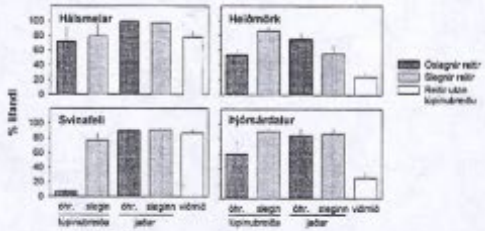


2. mynd. Þykkt sinu- og svarðlags í tilraunareitunum 1995 og 1997 (meðaltal og staðalskekkja).

Ástand gróðursettu birkiplantnanna

Lifun gróðursettu birkiplantnanna í óslegnum lúpínureitunum var mest á Hálsmelum, en minnst í Svínafelli (3. mynd). Lifun var alls staðar mikil í slegnum lúpínubreiðum og hærri en í óslegnum reitum á sömu svæðum. Lifun gróðursettu plantnanna var að meðaltali meiri í óslegnum jöðrum en í óslegnum lúpínubreiðum eða utan lúpínubreiðanna, en mynstrið var afar mismunandi eftir svæðum (3. mynd).

Samanburður á lifun birkiplantnanna í lúpínubreiðum miðað við lítt gróinn berangur utan þeirra var mjög mismunandi eftir svæðum. Í Heiðmörk og Þjórsárdal urðu mikil afföll af plöntum utan lúpínubreiðanna og þar var lifun birkisins betri inni í lúpínubreiðunum (3. mynd). Í Svínafelli var lifun gróðursettu plantnanna hins vegar mjög góð utan lúpínubreiðanna, en afar léleg innan þeirra. Á Hálsmelum var svipuð lifun í óslegnum lúpínubreiðum og utan þeirra.

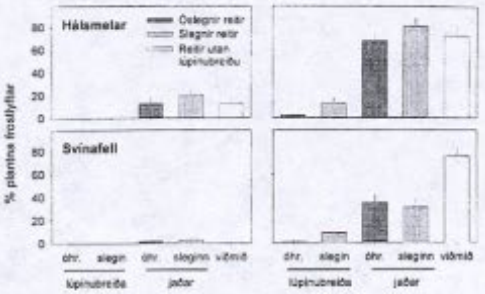


3. mynd. Lifun gróðursettra plantna í tilraunareitunum til 1998 (meðaltal og staðalskekkja).

Afföll af gróðursettu plöntunum komu fram á nokkuð mismunandi tímum eftir svæðum og meðferðum. Í reitum utan lúpínubreiða í Heiðmörk og Þjórsárdal voru afföll gróðursettu birkiplantnanna mest á veturna og í Heiðmörk voru einnig töluverð afföll í jaðarreitum fyrsta veturinn. Í óslegnum lúpínureitum voru afföllin hins vegar meiri á sumrin og kom það einkum sterkt fram í Svínafelli fyrsta sumarið eftir gróðursetningu. Þetta bendir til þess að orsakir affalla hafi ekki verið þær sömu í mismunandi meðferðum.

Frostlyfting gróðursettu plantnanna var mest í Heiðmörk og Þjórsárdal (4. mynd) og kom einkum fram í þeim meðferðum þar sem svarð- og sinulagið var mjög þunnt (2. mynd), þ.e. utan lúpínubreiðanna og í jaðarreitum. Frostlyfting var sjaldgæf í Svínafelli þar sem reitirnir voru á grófum áraurum.

Í lúpínubreiðum (slegnum og óslegnum) var lifun gróðursettu birkiplantnanna minni eftir því sem lúpínan var þéttari, eins og fram kom í sterkri neikvæðri fylgni milli blaðflatarhlutfalls og lifun gróðursettra plantna ($r = -0{,}82$; $P<0{,}001$; $n=40$). Fylgni milli lifunar og blaðflatarhlutfalls í jöðrum lúpínubreiðanna var veikari ($r = -0{,}32$; $P=0{,}045$; $n=40$), en þar var blaðflatarhlutfallið yfirleitt lægra en í lúpínubreiðunum og aðrir þættir eins og frostlyfting höfðu þar einnig áhrif á plönturnar.



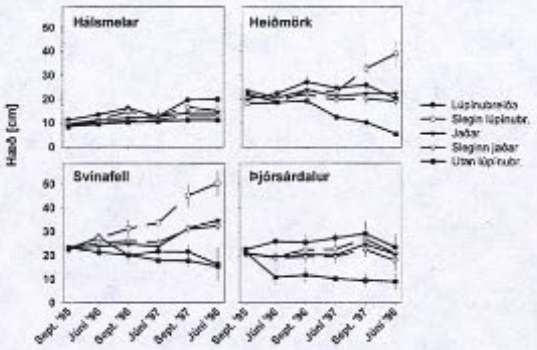
4. mynd. Frostlyfting gróðursettra plantna í tilraunareitunum fyrsta veturinn eftir gróðursetningu (meðaltal og staðalskekkja).

Sumarið 1998 voru gróðursettu plönturnar ekki farnar að stækka að ráði nema í slegnum lúpínureitum í Heiðmörk og Svínafelli (5. mynd). Í reitum utan lúpínubreiða lækkuðu plönturnar fyrstu árin vegna kals og frostlyftingar (þegar plönturnar skekkjast eða leggjast nær út af). Nokkuð var einnig um að plöntur í óslegnum lúpínubreiðum lækkuðu yfir sumartímann. Þetta gerðist við það að lúpínustönglarnir lögðust undan eigin þunga þegar líða tók á sumarið og lögðu niður birkiplönturnar, sem áttu þar með erfiðara með að vaxa upp úr lúpínunni sumarið eftir. Í Þjórsárdal minnkaði meðalhæð plantnanna í flestum meðferðum frá

hausti 1997 til vors 1998 og var það vegna þess að sauðfé komst inn á svæðið og beit ofan af fjölmörgum plöntum.

UMRÆÐA OG ÁLYKTANIR

Lúpínan myndaði þéttustu breiðurnar (hæst blaðflatarhlutfall) í Svínafelli, sem liggur neðst af svæðunum fjórum og hefur mesta úrkomu, en blaðflatarhlutfall lúpínubreiðanna var lægst og breytilegast á Hálsmelum, sem er það svæði er liggur hæst og hefur minnsta úrkomu. Blaðflatarhlutfallið var lægra í jöðrum en eldri hlutum lúpínubreiðanna og lægra í slegnum en óslegnum lúpínureitum.



5. mynd. Hæð gróðursettra planta í tilraunareitunum 1995–1998.

Niðurstöðurnar styðja vinnutilgáturnar sem lagðar voru fram í upphafi (sjá inngang). Lifun gróðursettra plantna var minni eftir því sem lúpínan varð þéttari, en gróðursettar plöntur þrifust ágætlega í gisnum lúpínubreiðum. Þetta gilti bæði um samanburð innan svæða (betri lifun í jöðrum lúpínubreiðanna en í þéttum breiðum) og milli svæða (samanber litla lifun í óslegnum lúpínubreiðum í Svínafelli þar sem lúpínana var mjög þétt). Gróðursettar birkiplöntur döfnuðu yfirleitt vel í slegnum lúpínureitum og gátu náð þar vexti sem er með því besta er sést í skógrækt hér á landi. Sláttur á lúpínunni skilaði hins vegar ekki góðum árangri, nema að hún væri í fullum blóma þegar slegið var. Ávinningur af því að gróðursetja birki í lúpínubreiður, miðað við lítt gróinn berangur utan þeirra, virtist annars vegar fara eftir því hversu þétt lúpínan gat orðið og hins vegar líkum á frostlyftingu.

Niðurstöðurnar benda til þess að mögulegt sé að nota lúpínu sem hjálpartegund við ræktun birkis eða í annarri skógrækt með því að gróðursetja trjáplönturnar í ungar eða gisnar lúpínubreiður eða eldri lúpínubreiður sem slegnar hafa verið í fullum blóma. Þar sem tilraunirnar tóku aðeins yfir 3 ár er þó enn sá möguleiki fyrir hendi að lúpínan nái að vaxa yfir birkið í einhverjum meðferðum og þarf því að endurmæla tilraunareitina síðar. Niðurstöðurnar sýna einnig að lúpínan getur verið afar hörð í samkeppni þar sem hún myndar þéttar breiður, því við slíkar aðstæður náði hún að drepa jafnvel nokkuð státnar trjáplöntur. Þetta þarf að hafa í huga við notkun lúpínunnar, hvort sem er í skógrækt öðrum tilgangi.

ÞAKKARORÐ

Verkefnið var unnið með styrk frá Tæknisjóði Rannís, Framleiðnisjóði landbúnaðarins og Norrænu ráðherranefndinni (Samstarfsnefnd um norrænar skógræktarrannsóknir). Það var að mestum hluta unnið við Rannsóknastöð Skógræktar ríkisins á Mógilsá, er höfundur starfaði þar. Borgþór Magnússon, Sigurður H. Magnússon, Aðalsteinn Sigurgeirsson og Snorri Baldursson voru í stýrihóp verkefnisins og tóku þátt í skipulagningu þess. Járngerður Grétarsdóttir og Tumi Traustason tóku þátt í vettvangsvinnu og frágangi gagna. Margir starfsmenn Skógræktar ríkisins og Landgræðslu ríkisins aðstoðuðu við verkefnið á einn eða annan hátt. Öllum þessum aðilum er þakkað þeirra framlag.

HEIMILDIR

Ása L. Aradóttir 1991. *Population biology and stand development of birch (*Betula pubescens *Ehrh.) on disturbed sites in Iceland.* Doktorsritgerð við Texas A&M University, College Station, Texas.

Ása L. Aradóttir & Járngerður Grétarsdóttir 1995. Úttektir á gróðursetningum til landgræðsluskóga 1991 og 1992. *Fjölrit Rannsóknastöðvar Skógræktar ríkisins nr 9*, 36 s.

Ása L. Aradóttir & Sigurður H. Magnússon 1992. Ræktun landgræðsluskóga 1990 – árangur gróðursetninga. *Skógræktarritið 1992*: 58–69.

Bjarni Diðrik Sigurðsson, Borgþór Magnússon & Sigurður H. Magnússon 1995. Áhrif sláttar á vöxt alaskalúpínu. Í: *Líffræði alaskalúpínu (*Lupinus nootkatensis*). Vöxtur, fræmyndun, efnainnihald og áhrif sláttar* (ritstj. Borgþór Magnússon). *Fjölrit RALA nr. 178*, 28–37.

Borgþór Magnússon (ritstj.) 1995. Líffræði alaskalúpínu (Lupinus nootkatensis). Vöxtur, fræmyndun, efnainnihald og áhrif sláttar. *Fjölrit RALA nr. 178*, 82 s.

Borgþór Magnússon, Bjarni Diðrik Sigurðsson, Sigurður H. Magnússon & Snorri Baldursson 1995. Vöxtur og uppskera alaskalúpínu. Í: *Líffræði alaskalúpínu (*Lupinus nootkatensis*). Vöxtur, fræmyndun, efnainnihald og áhrif sláttar* (ritstj. Borgþór Magnússon). *Fjölrit RALA nr. 178*, 9–27.

Edda Sigurdis Oddsdóttir, Guðmundur Halldórsson, Ása L. Aradóttir & Jón Guðmundsson 1998. Varnir gegn frostlyftingu plantna. *Skógræktarritið 1998*: 72–81.

Guðmundur Halldórsson, Sigvaldi Ásgeirsson, Edda S. Oddsdóttir & Ása L. Aradóttir 1999. Býr lengi að fyrstu gerð? Áhrif plöntugerðar á líf og þrif plantna. *Skógræktarritið 1999 (2. tbl.)*, 55–60.

Hreinn Óskarsson, Aðalsteinn Sigurgeirsson & Bjarni Helgason 1997. Áburðargjöf á nýgróðursetningar í rýrum jarðvegi á Suðurlandi. I. Niðurstöður eftir tvö sumur. *Skógræktarritið 1997*: 42–59.

Jón Geir Pétursson 1999. Skógræktaröldin. Samanteknar tölur úr Ársriti Skógræktarfélags Íslands. *Skógræktarritið 1999 (2. tbl.)*, 49–53.

Miles, J. & Kinnaird, J.W. 1979. The establishment and regeneration of birch, juniper and Scots pine in the Scottish Highlands. *Scottish Forestry 33*: 102–119.

Pigott, C.D. 1983. Regeneration of oak-birch woodland following exclusion of sheep. *Journal of Ecology 71*: 629–646.

Sigurður H. Magnússon & Borgþór Magnússon 1990. Birkisáningar til landgræðslu og skógræktar. *Ársrit Skógræktarfélags Íslands 1990*: 9–18.