Landbót – Uppbygging vistkerfa á röskuðum svæðum

Guðmundur Halldórsson[1], Ása L. Aradóttir[2], Ólafur Arnalds[3],
Edda S. Oddsdóttir[1] og Þóra Ellen Þórhallsdóttir[4]

[1]*Mógilsá, Rannsóknastöð Skógræktar*

[2]*Landgræðslu ríkisins*

[3]*Rannsóknastofnun landbúnaðarins*

[4]*Háskóla Íslands*

INNGANGUR

Landbót er samstarfsverkefni Háskóla Íslands, Landgræðslu ríkisins, Mógilsár, Rannsóknastöðvar Skógræktar og Rannsóknastofnunar landbúnaðarins. Verkefnið hefur notið styrks frá Markáætlun RANNÍS, Landsvirkjun og Ingvari Helgasyni hf. Verkefnið hófst sumarið 1999. Markmið verkefnisins er að kanna áhrif landgræðslu og skógræktar á framvindu vistkerfa á röskuðum svæðum.

Verkefnið byggir á tvenns konar nálgun. Annars vegar rannsóknum á eldri uppgræðslusvæðum með þekkta sögu, en hins vegar er lögð út tilraun þar sem röskuð svæði eru grædd upp með mismunandi aðferðum. Bakgrunni verkefnisins og aðferðum er lýst hér á eftir, auk þess sem gefin eru dæmi um fyrstu niðurstöður.

BAKGRUNNUR VERKEFNISINS

Uppgræðsla- og gróðursetning skógarplantna skapa ekki fullbúin vistkerfi heldur er hlutverk þeirra að hraða þróun vistkerfa og beina henni í ákveðinn farveg. Uppbygging vistkerfa eða vistheimt er ferli sem fylgir sömu lögmálum og framvinda. Sá munur er þó á að í vistheimt er gripið inn í framvinduna til að yfirvinna þá þætti sem talið er að takmarki hana (Bradshaw 1987). Þessir takmarkandi þættir eru gjarnan kallaðir „þröskuldar" og geta þeir til dæmis verið lítil frjósemi jarðvegs eða skortur á fræi landnámstegunda. Uppgræðslu- og skógræktaraðgerðum er þá ætlað að „ýta" viðkomandi vistkerfi yfir þessa þröskulda, til dæmis með áburðargjöf eða með því að stuðla að landnámi tegunda sem gegna lykilhlutverki við framvinduna (Ása L. Aradóttir 1998).

Landbót er rannsóknaverkefni sem hefur það markmið að kanna áhrif mismunandi uppgræðslu- og skógræktaraðgerða á framvindu og „þjónustu" sem vistkerfunum er ætlað að veita (s.s. kolefnisbindingu, framleiðni, vatnsmiðlun og hringrás næringarefna). Framvindurannsóknir er hægt að nálgast á mismunandi hátt. Annars vegar að fylgjast með sama svæðinu yfir langan tíma og mæla þær breytingar sem á því verða. Þessi leið hefur þann kost að fylgst er náið með ferli framvindunnar og auðveldara er að skilja hvaða þættir stýra henni. Helstu ókostirnir eru að rannsóknirnar geta tekið langan tíma og oftast er aðeins um eina eða fáar endurtekningar að ræða. Hin leiðin er að bera saman svæði sem eru sambærileg að öðru leyti en því að framvindan á sér mislanga sögu. Kostir hennar eru þeir að tiltölulega fljótlegt er að afla upplýsinga um mismunandi framvindustig en helsti ókosturinn er að erfitt getur verið að finna svæði sem gefa raunhæfan samanburð. Í Landbótarverkefninu eru farnar báðar þær leiðir sem nefndar eru hér að ofan til að fá sem gleggsta mynd af framvindu raskaðra svæða og á hvern hátt megi stýra henni með mismunandi inngripum.

Samfara gróðureyðingu og jarðvegsrofi dvínar frjósemi jarðvegs, en hún ræðst af framboði á næringarefnum og þeim skilyrðum sem eru til að nýta þau. Plöntur taka næringarefni úr jarðveginum og þangað skila næringarefnin sér aftur sem lífrænar leifar. Örverur og jarðvegsdýr hafa mikil áhrif á hversu hratt lífrænum leifum er skilað aftur í hringrásina og gegna því lykilhlutverki við uppbyggingu á frjósemi jarðvegs (Hólmfríður Sigðurðardóttir 1998). Það er hins vegar ekki að öllu leyti ljóst hver áhrif landgræðsla eða skógrækt hefur á jarðvegslíf. Uppgræðsla og/eða skógrækt eykur frumframleiðslu svæða, en breytir jafnframt upprunalegum plöntusamfélögum. Aukin frumframleiðsla leiðir til þess að meira fellur til af lífrænum leifum og af því leiðir fjölgun jarðvegslífvera og aukin virkni þeirra (Hólmfríður Sigurðardóttir 1998). Það er hins vegar óvíst að fjölbreytni dýralífs á svæðinu aukist að sama skapi, enda er dýralíf á einsleitum ræktuðum svæðum oft fábreytt þótt framleiðni svæðisins sé mikil (Bjarni E. Guðleifsson 1998). Þó má benda á að fleiri tegundir ánamaðka finnast í lúpínubreiðum en utan þeirra og fjöldi og fjölbreytni ánamaðka er mest í gömlum túnum (Hólmfríður Sigurðardóttir 1994, Hólmfríður Sigurðardóttir og Guðni Þorvaldsson 1994).

Kolefnisbinding í jarðvegi og gróðri sem mótvægisaðgerð gegn losun gróðurhúsalofttegunda er ein af þeim leiðum sem íslensk stjórnvöld hafa farið til að uppfylla skyldur sínar gagnvart loftlagssáttmála Sameinuðu þjóðanna. Nýjar rannsóknir benda til þess að allmikið kolefni bindist í jarðvegi og gróðri við landgræðslu og skógrækt hér á landi (Arnór Snorrason o.fl. 2000, Ása L. Aradóttir o.fl. 2000, Ólafur Arnalds o.fl. 2000). Þær rannsóknir hafa verið gerðar á misgömlum uppgræðslu- og skógræktarsvæðum þar sem yfirleitt er ekki mögulegt að bera saman mismunandi aðferðir við sambærileg skilyrði. Því er mikilvægt að geta við tilraunaaðstæður borið saman áhrif mismunandi uppgræðslu- og skógræktaraðgerða á uppsöfnun kolefnis. Það sama gildir um aðra starfsemi vistkerfa, svo sem vatnsmiðlun, niðurbrot lífrænna efna og miðlun næringarefna. Í skemmdum vistkerfum er starfsemin oft verulega skert og er endurheimt hennar talin ein meginforsenda þess að þau geti haldið upp starfhæfum samfélögum lífvera (Whisenant 1999).

Þar sem land er grætt upp með grassáningum og áburðargjöf vex þekja grasa eða helst stöðug meðan borið er á landið, en síðan vill draga aftur úr þekju þeirra eftir að áburðargjöf er hætt (Elín Gunnlaugsdóttir 1984, Ingvi Þorsteinsson 1991). Í uppgræðslurannsóknum á virkjanasvæði Blöndu kom fram að síendurtekna áburðargjöf þurfti til að viðhalda uppskeru og þekju háplantna (Ingvi Þorsteinsson 1991, Þóra Ellen Þórahallsdóttir 1991). Þetta má að hluta til skýra með því að þarna varð sáralítil uppsöfnun á lífrænu efni í jarðvegi (Ólafur Arnalds og Friðrik Pálmason 1986, Þorsteinn Guðmundsson 1991). Þessar niðurstöður verður þó að skoða í því ljósi að landið er í mikill hæð yfir sjó, >400 m. Uppgræðslur geta stuðlað að landnámi annars gróðurs, einkum er sáðtegundirnar hörfa (Ása L. Aradóttir 1991, Sigurður H. Magnússon 1994, Ása L. Aradóttir o.fl. 1999). Líklegt er að það hafi mikil áhrif á bæði landnám og þrif annars gróðurs hvaða uppgræðsluaðferðir eru notaðar í upphafi. Þessir þættir eru skoðir í verkefninu, bæði í tilraununum og á eldri uppgræðslusvæðum.

UPPBYGGING OG STAÐA VERKEFNISINS

Svo sem fram hefur komið byggir verkefnið á tvenns konar nálgun. Annars vegar er um að ræða rannsóknir á stöðu misgamalla uppgræðslusvæða með þekkta sögu, þar sem meðal annars er kannað gróðurfar og landnám plantna, jarðvegur og smádýralíf. Hins vegar eru tilraunir með mismunandi lausnir við uppbyggingu vistkerfa á röskuðum svæðum, þar sem skoðuð eru áhrif mismunandi uppgræðslu- og skógræktaraðgerða á framvindu og hugað að áhrifum ákveðinna lykilþátta við náttúrlega framvindu.

Tilraunin er þáttatilraun með 10 meðferðum (sjá 1. töflu) og 4 endurtekningum af hverri í stórum (1ha) tilraunareitum. Tilraunareitirnir voru lagðir út sumarið 1999. Þá var gert hæðar-

líkan af svæðinu og dýpt niður á móhellu var metin. Tekin voru jarðvegssnið á svæðinu, þeim lýst samkvæmt stöðluðum aðferðum og tekin jarðvegssýni og unnið úr þeim. Lokið er forrannsóknum á gróðurfari, jarðvegsþáttum, kolefnisbindingu á tilraunasvæðunum. Sáð var í flesta tilraunareitina veturinn 1999–2000 og borið á þá vorið 2000, en fyrirhugað er að gróðursetja trjáplöntur í tilraunareitina vorið 2001. Fyrstu mælingar á árangri sáninganna (gróðurþekja, tíðni og þéttleiki sáðgrasa) voru gerðar í ágúst 2000. Gert er ráð fyrir að fylgjast með þeim breytingum sem verða á ýmsum þáttum vistkerfisins, s.s. í gróðurfari, smádýralífi, næringarefnaforða jarðvegs o.fl. í næstu ár eða áratugi.

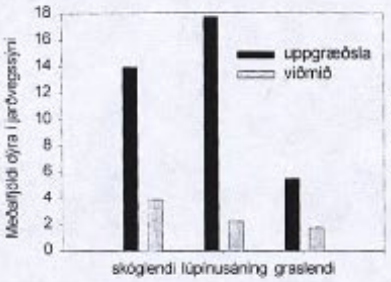
1. tafla. Tilraunaliðir.

1.	Viðmiðun
2.	Áburður
3.	Áburður + grassáning
4.	Áburður + grassáning + birki + barrtré
5.	Áburður + grassáning + víði- og birkieyjar
6.	Áburður + einærar tegundir + víði- og birkieyjar
7.	Lúpína
8.	Innlendar belgjurtir + víði- og birkieyjar
9.	Lúpína + birki + barrtré
10.	Áburður og sáning melgresis

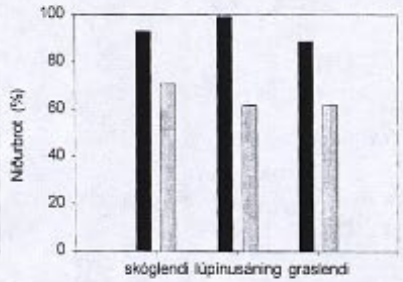
Á eldri svæðum hafa verið gerðar mælingar á gróðurfari, uppskeru og yfirborðsgerð, auk mælinga á kolefni, nitri og fleiri þáttum í jarðvegi. Auk þess hafa verið gerðar ítarlegar mælingar á yfirborðsgerð og landnámi staðargróðurs í misgömlum uppgræðslum á einu svæði. Verið er að vinna úr þessum niðurstöðum sem hluta af Cand. Sci. verkefni Járngerðar Grétarsdóttur við háskólann í Bergen og M.S. verkefni Ásrúnar Elmarsdóttur við Colorado State University. Greiningu smádýra úr fallgildrum á eldri svæðum er að mestu leyti lokið, vinnsla jarðvegsdýra stendur yfir og mun ljúka í vor/fyrrihluta sumars, mælingu á virkni jarðvegsörvera er lokið og gerð hefur verið forrannsókn á útbreiðslu þráðorma sem sníkja á skordýrum í jarðvegi. Þessar mælingar eru þáttur í M.S. verkefni Eddu Sigurdísar Oddsdóttur við Háskóla Íslands.

DÆMI UM NIÐURSTÖÐUR

Rannsóknir á 20–30 ára gömlum svæðum sem grædd voru með grasi, lúpínu eða birki sýna að björllutegundir eru heldur færri á uppgræddu svæðunum en á viðmiðunarsvæðum sem ekki voru grædd upp. Tegundir köngulóa eru hins vegar mun fleiri inni á uppgræddu svæðunum, nema á lúpínusvæðunum. Jarðvegsdýr eru hins vegar mikið fleiri á uppgræddu svæðunum, einkum þar sem grætt var upp með birki eða lúpínu (1. mynd), og niðurbrotshraði var einnig mun meiri (2. mynd).



1. mynd. Heildarfjöldi dýra úr jarðvegssýnum sem tekin voru sumarið 2000.



2. mynd. Niðurbrotsvirkni á 4–8 cm dýpi við Gunnarsholt á tímabilinu 17/5–31/7 2000.

LOKAORÐ

Landbót er langtímaverkefni sem ætti í framtíðinni að geta svarað margvíslegum spurningum um hvernig samfélög og starfsemi vistkerfa breytist í kjölfar uppgræðslu og skógræktar. Rannsóknir þær sem nú er unnið að í tilrauninni á Geitasandi gefa innsýn í framvindu og þróun vistkerfa fyrstu árin eftir uppgræðslu og skógræktaraðgerðir. Einnig gefa þær mikilvægan grunn fyrir síðari tíma verkefni þar sem búast má við að svæðið verði ekki síður áhugavert til rannsókna þegar lengri tími hefur liðið.

HEIMILDIR

Arnór Snorrason, Þorbergur Hjalti Jónsson, Kristín Svavarsdóttir, Grétar Guðbergsson & Tumi Traustason, 2000. Rannsóknir á kolefnisbindingu ræktaðra skóga á Íslandi. Skógræktarritið 2000, 71–89.

Ása L. Aradóttir, 1991. Population biology and stand development of birch (*Betula pubescence* Ehrh.) on disturbed sites in Iceland. PhD-thesis, Texas A&M University, 104 s.

Ása L. Aradóttir, 1998. Ástand og uppbygging vistkerfa. Í: Græðum Ísland. Landgræðslan 1995–1997, 83–94.

Ása L. Aradóttir, Kristín Svavarsdóttir, Þorbergur Hjalti Jónsson & Grétar Guðbergsson, 2000. Binding kolefnis í jarðvegi á uppgræðslusvæðum á Íslandi. Búvísindi 13: 99–113.

Ása L. Aradóttir, Kristín Svavarsdóttir, Sigurður H. Magnússon, Jón Guðmundsson, Aðalsteinn Sigurgeirsson & Andrés Arnalds, 1999. Notkun innlendra víðitegunda til uppgræðslu og landbóta. Áfangaskýrsla 1997–1998. Fjölrit Landgræðslunnar 1 (í prentun).

Bjarni E. Guðleifsson, 1998. Áhrif túnræktar á smádýrafánuna. Ráðunautafundur 1998, 190–198.

Bradshaw, A., 1987. Restoration: an acid test for ecology. Í: Restoration ecology. A synthetic approach to ecological research (ritstj. Jordan, W.R, Gilpin, Me. & Aber, J.D.). Cambirdge University Press, Cambridge, 23–29.

Elín Gunnlaugsdóttir, 1984. Composition and dynamical status of heatland communities in Iceland in relation to recovery measures. Acta phytogeogr. Suec. 75: 1–84.

Hólmfríður Sigurðardóttir & Guðni Þorvaldsson, 1994. Ánamaðkar (*Lumbricidae*) í sunnlenskum túnum. Búvísindi 8: 9–20.

Hólmfríður Sigurðardóttir, 1994. Ánamaðkar í lúpínubreiðum. Í: Græðum Ísland. Landgræðslan 1993–1994, 91–96.

Hólmfríður Sigurðardóttir, 1998. Jarðvegslíf og uppgræðsla. Í: Græðum Ísland. Landgræðslan, 1995–1997, 95–100.

Ingvi Þorsteinsson (ritstj.), 1991. Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981–1989. Fjölrit Rala nr 151.

Ólafur Arnalds & Friðrik Pálmason, 1986. Jarðvegur í landgræðslutilraunum á virkjunarsvæði Blöndu. Fjölrit Rala nr 118, 21 s.

Ólafur Arnalds, Grétar Guðbergsson & Jón Guðmundsson, 2000. Binding kolefnis í jarðvegi á uppgræðslusvæðum á Íslandi. Búvísindi 13: 87–97.

Sigurður H. Magnússon, 1994. Plant colonization of eroded areas in Iceland. Doktorsritgerð við Lund Univeristy, Department of Ecology, Lund, Svíþjóð, 98 s.

Þorsteinn Guðmundsson, 1991. Jarðvegsrannsóknir á tilraunasvæðunum. Í: Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981–1989 (ritstj. Ingvi Þorsteinsson). Fjölrit Rala nr 151, 51–70.

Whisenant, S.G., 1999. Repairing Damaged Wildlands. Cambridge University Press, Cambridge.

Þóra Ellen Þórhallsdóttir, 1991. Áhrif áburðar og sáningar á gróður í tilraunareitum á Auðkúlu og Eyvindarstaðaheiði og eftirverkun áburðargjafar. Í: Uppgræðsla á Auðkúluheiði og Eyvindarstaðaheiði 1981–1989 (ritstj. Ingvi Þorsteinsson). Fjölrit Rala nr 151, 89–103.