Gildi úthaga – þjónusta vistkerfa

Hlynur Óskarsson[1] og Ása L. Aradóttir[2]

[1]*Rannsóknastofnun landbúnaðarins*

[2]*Landgræðsla ríkisins*

INNGANGUR

Mannleg samfélög njóta margskonar þjónustu, ef svo má segja, af hendi náttúru jarðar. Flestir átta sig á hlutverki náttúrulegra vistkerfa í hefðbundinni fæðuframleiðslu, s.s. með beit búfjár, veiðinytjum og berjatöku, eða framleiðslu timburs og annarra trefja til eldiviðar, smíða eða klæða. Færri gera sér grein fyrir að önnur þjónusta eða starfsemi vistkerfa er ekki síður mikilvæg, svo sem miðlun og hreinsun vatns, áhrif á loftslag, jarðvegsmyndun, niðurbrot lífrænna leifa og endurnýjun næringarefna í jarðvegi, jarðvegsvernd og viðhald líffræðilegs fjölbreytileika. Þá eru ótalin gæði þau sem felast í fegurð og upplifun sem örvar mannsandann (Daily o.fl. 1996).

GILDI ÚTHAGA

Til að átta sig betur á þeirri margþátta þjónustu sem vistkerfi veita er gott að taka fyrir nærtækt dæmi, íslenskan úthaga. Sem vistkerfi á úthaginn sér langa myndunarsögu og þeirri sögu er hvergi lokið heldur er kerfið í stöðugri þróun og tekur breytingum í takt við umhverfi sitt hverju sinni. Vistkerfið sem slíkt er sett saman úr mörgum lífrænum og ólífrænum þáttum sem flokka má í eftirfarandi megin þætti: jarðvegur, gróður og dýralíf, efna og orkuflæði. Taka ber fram að þrátt fyrir að þessi flokkun er mjög gróf eru skilin á milli flokkanna langt frá því að vera ljós, t.d. eru jarðvegsdýr og örverur hluti fyrirbærisins „jarðvegur", og efni og orka flæða jafnt um lífrænan sem ólífrænan hluta vistkerfisins. Saman mynda þessir þættir flókna samofna heild, vistkerfið úthaga, sem virkar eins og vel smurð vél og starfsemi vistkerfa skilar ýmiskonar þjónustu sem nýtist mannlegu samfélagi. Hér að neðan verður gerð grein fyrir helstu þjónustuþáttum úthagans.

Nytjar

Eins og fyrr segir eru nytjar ýmiskonar það gildi úthagans sem flestir gera sér helst grein fyrir. Þar ber hæst beit búfjár sem leiðir af sér ýmsar afurðir, s.s. kjöt, mjólk og ull. Aðrar nytjar hafa einnig verulega þýðingu, t.d. eru úthagar í mörgum tilvikum mikilvæg berja- og veiðilönd og í úthaganum felast einnig ákveðnir framtíðarmöguleikar, t.d. til skógræktar. Loks má nefna að úthaginn, líkt og önnur vistkerfi íslenskrar náttúru, er í sífauknu mæli nýttur til útivistar og afþreyingar.

Jarðvegsmyndun

Í tímans rás hefur vistkerfið stuðlað að myndun og uppbyggingu þykks jarðvegs sem gegnir veigamiklu hlutverki í vatns- og efnabúskap umhverfisins. Jarðvegur er ákaflega flókið fyrirbæri sem myndast á löngum tíma fyrir samverkan lífrænna- og ólífrænna þátta vistkerfisins. Margskonar ferli innan vistkerfisins viðhalda síðan þessari uppbyggingu jarðvegsins.

Binding kolefnis – myndun lífræns efnis

Hringrás kolefnis felst í því að við vöxt taka plöntur til sín koltvísýring úr andrúmslofti og

hluti af þessu kolefni endar í jarðveginum, en meiri hluti þess skilar sér aftur út í andrúmsloftinu við jarðvegsöndun og niðurbrot (rotnun) lífrænna leifa. Á þennan hátt tekur úthaginn þátt í að viðhalda hringrás kolefnis sem er helsta byggingarefni allra lífvera. Við myndun og uppbyggingu vistkerfisins safnaðist kolefni og önnur næringarefni fyrir í kerfinu, að stórum hluta í formi lífræns efnis í jarðvegi, sem gegnir ákaflega mikilvægu hlutverki og kemur við sögu í flestum grundvallarferlum kerfisins. Uppsöfnun lífræns efnis er langtímaferli, en með tímanum kemst á jafnvægi milli ferla nýmyndunar og rotnunar. Stöðvast þá frekari uppsöfnun, en yfirleitt ekki fyrr en allmikið magn kolefnis hefur bundist í lífrænu efni, eða allt að 40 kg á fermetra (Arnalds o.fl. 1995). Er þá ótalið allt það kolefni sem bundið er í gróðri vistkerfisins. Því er ljóst að úthaginn hefur í tímans rás verið mikilvirkur við að binda koltvísýring úr andrúmslofti og starfsemi vistkerfisins er slík að kerfið verndar bæði og viðheldur lífræna forðanum. Ef vistkerfi úthagans hnignar hins vegar tapast hluti af kolefnisforða jarðvegs og gróðurs og kolefni er losað út í andrúmsloftið.

Niðurbrot lífrænna leifa

Heimurinn mundi fljótt stöðvast ef að allt það lífræna efni sem plöntur mynda árlega væri ekki brotið niður. Lífrænt efni, ásamt rótum planta, er undirstaða geysifjölbreytts lífheims jarðvegsins sem stöðugt vinnur að niðurbroti lífrænna leifa. Tegundir jarðvegslífvera skipta hundruðum ef ekki þúsundum og þéttleiki þeirra getur verið óhemju hár. Sem dæmi má taka að í einum fermetra af dönskum jarðvegi eru um 50.000 ánamaðkar og pottormar, um 50.000 skordýr og áttfætlumaurar og um 12 milljón þráðormar. Og þessar tölur eru einungis brot af þéttleika örvera því að í handfylli af jarðvegi eru um 30.000 frumdýr, um 50.000 þörungar og yfir milljarður af bakteríum og sveppfrumum (Overgaard-Nielsen 1955, Rouatt og Katznelson 1961, Chanway 1993).

Hringrás næringarefna og frjósemi jarðvegs

Starfsemi jarðvegslífvera viðheldur frjósemi jarðvegsins. Stöðugt niðurbrot lífrænna efna viðheldur jöfnu framboði næringarefna og samvinna örvera og plantna sér um að næringarefnin skili sér til gróðursins (Kjøller og Struwe 1997, Wilsey og Potvin 2000). Önnur starfsemi jarðvegslífvera hefur mikil áhrif á jarðveginn, má þar nefna áhrif á byggingu jarðvegsins, loftun og flæði vatns um hann og niðurbrot skaðlegra úrgangsefna.

Upptaka og miðlun vatns

Dæmigerður úthagajarðvegur er samsettur úr leir (15–40%), lífrænu efni (5–20%), silti, sandi og grjóti (Arnalds o.fl. 1995). Þessi samsetning hefur mikla vatnsheldni og jarðvegurinn, ásamt gróðri vistkerfisins, hefur því veruleg áhrif á vatnsbúskap umhverfisins. Í rigningartíð tekur jarðvegurinn til sín vatn, en skilar því frá sér að einhverju leyti í kjölfar rigninga. Vistkerfið hægir því á flæði vatns um vatnasviðið og stuðlar að jafnara flæði í straumvötnum þess. Úthaginn dregur þannig úr áhrifum stórviðra og stuðlar að jafnari lífskilyrðum í straumvatnsvistkerfum (Guo o.fl. 2000).

Líffræðilegur fjölbreytileiki

Áður var getið fjölbreytileika jarðvegslífvera, en einnig er að finna fjölbreytileika í gróðri, smádýralífi úthagans og mismunandi samfélögum og vistkerfum. Úthaginn er einnig búsvæði margra tegunda fugla og íslensku hagamúsarinnar. Innifalið í líffræðilegum fjölbreytileika er einnig erfða- og efnafræðilegur fjölbreytileiki. Fjölbreytileikinn er ákveðin erfðalind, sem hægt er að leita í, t.d. við þróun nytjaplantna og varna gegn skaðvöldum á plöntum. Einnig má geta þess að í líffræðilegan fjölbreytileika höfum við sótt stóran hluta þeirra lyfja sem við neytum.

LOKAORÐ

Enn eru ótaldir ýmsir þjónustuþættir úthagans, þ.m.t. vörn gegn rofi vatns og vinda, dreifing fræja, og frævun nytjaplantna og náttúrulegra plantna, en of langt mál væri að útskýra þá frekar hér.

Af framantöldu er ljóst að þjónusta náttúrulegra vistkerfa, í þessu tilviki úthaga, við mannleg samfélög er bæði ómetanleg og óbætanleg. Öll okkar umgengni við og notkun á náttúrulegum vistkerfum þarf því að miðast við að halda grunnferlum og -þáttum vistkerfanna óröskuðum.

Vistkerfi geta verið tiltölulega stöðug og breytast lítt þrátt fyrir álag upp að ákveðnum marki eða þröskuldi. Er álag fer yfir þröskuldinn geta breytingarnar hins vegar orðið hraðar og ekki verður aftur snúið nema með viðamiklum aðgerðum (Whisenant 1999). Náttúrulegt álag eins og af völdum veðurfarssveiflna getur magnað álag vegna landnýtingar. Í íslenskum úthögum gerist þetta t.d. þegar of mikil beit og traðk leiðir til þess að gróðurhulan rofnar og rofdílar myndast. Í slíkum rofdílum gætir ekki verndandi áhrifa gróðursins og því er frostlyfting mikil í þeim og í þurrkatíð þorna þeir hratt. Frostlyfting og þurrkun leiða aftur á móti til þess að gróður á erfitt uppdráttar í slíkum dílum. Dílarnir eru því opnir fyrir veðri og vindum sem þýðir að uppblástur fer að eiga sér stað úr þeim. Vistkerfið er því komið í ákveðinn vítahring þar sem gróðurhulan tapast smátt og smátt og í kjölfarið allur jarðvegur vistkerfisins. Slík gjöreyðing vistkerfis hefur afgerandi áhrif á allan vatns- og efnabúskap viðkomandi vatnasviðs.

En nýting náttúrulegra vistkerfa getur leitt til breytinga á kerfinu, án þess að til hruns þess komi. Veruleg og langvarandi beit á úthaga getur leitt til þess að frjósemi jarðvegsins minnkar, auk þess sem að gróðurfar breytist vegna þess að plöntutegundir eru miseftirsóttar af beitardýrum og þola beitina misvel. Saman leiða þessir þættir til þess að beitargildi úthagans rýrnar.

Nýting okkar á náttúrulegum vistkerfum þarf að vera með þeim hætti að tryggt sé að allri þjónustu kerfisins sé viðhaldið. Þjónusta vistkerfa er grundvallarþáttur í mannlegum samfélögum, en skilningur á mikilvægi þjónustunnar er oft takmarkaður; við tökum hana yfirleitt sem sjálfsagðan hlut. Þjónusta vistkerfa sem slík er því sjaldan metinn til fjár og ekki reiknuð inn í hagvöxt. Aftur á móti hafa ýmsar framkvæmdir sem hafa í för með sér breytingar á vistkerfum eða eyðingu þeirra, eins og til dæmis stórvirkjanir og vegagerð, jákvæð áhrif á hagvöxt. Þetta leiðir til þess að náttúruleg vistkerfi geta átt undir högg að sækja þegar aðrir „brýnni“ hagsmunir eru í húfi. Þetta er þeim mun alvarlegra þegar haft er í huga að þjónusta vistkerfa er í flestum tilvikum á svo stórum skala, svo margþátta og svo lítt könnuð að ekki verður leyst af hólmi með tækninýjungum (Daily o.fl. 1996).

HEIMILDIR

Arnalds, O., Hallmark, C.T. & Wilding, L.P., 1995. Andisols from four different regions of Iceland. Soil Sci. Soc. Am. J. 59: 161–169.

Chanway, C., 1993. Biodiversity at risk: soil microflora. Í: Our Living Legacy (ritstj. Fenger, M.A., Miller, E.H., Johnson, J.A. & Williams, E.J.R.). Proceedings of a Symposium on Biological Diversity. Royal British Columbia Museum, Victoria, Canada, 229–238.

Daily, G.C., Alexander, S., Ehrlich, P.R., Goulder, L., Lubchenco, J., Matson, P.A., Mooney, H.A., Postel, S., Schneider, S.H., Tilman, D. & Woodwell, G.M., 1996. Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems. Issues in Ecology 2. Ecological Society of America, Washington DC, 16 s.

Gou, Z., Xiao, X. & Li, D., 2000. An assessment of ecosystem services: water flow regulation and hydroelectric power production. Ecological Applications 10: 925–936.

Kjøller, A. & Struwe, S., 1997. Microbial diversity and its relationship to decomposition processes. Í: Func-

tional Implications of Biodiversity in Soil (ritstj. Wolters, V.). Ecosystems Research Report number 24. European Commission, 73–86.

Overgaard-Nielsen, 1955. Studies on enchytraeidae 2: Field studies. Natura Jutlandica 4: 5–58.

Rouatt, J. & Katznelson, H., 1961. A study of bacteria on the root surface and in the rhizosphere soil of crop plants. Journal of Applied Bacteriology 24: 164–171.

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

Wilsey, B.J. & Potvin, C., 2000. Biodiversity and ecosystem functioning: importance of species evenness in an old field. Ecology 81: 887–892.