

Frumvarp til laga

um breytingu á lögum nr. 61/1992, um sinubrennur og meðferð elds á víðavangi, með síðari breytingum.

Flm.: Jóhann Ársælsson, Þórunn Sveinbjarnardóttir.

1. gr.

1., 2., 3. og 4. gr. laganna falla brott og breytist greinatala samkvæmt því.

2. gr.

Orðin „sinubrennur eða“ í 6. gr. laganna, er verður 2. gr., falla brott.

3. gr.

Orðin „sinubrennur og“ í fyrirsögn laganna falla brott.

4. gr.

Lög þessi öðlast þegar gildi.

Greinargerð.

Ár hvert verður verulegt tjón á gróðri og mannvirkjum af völdum elda sem kveiktir hafa verið til að brenna sinu. Hætta á óbætanlegum umhverfisspjöllum hefur oft vofað yfir vegna elda sem hafa verið kveiktir til að eyða sinu.

Hætta á umhverfistjóni eykst ár frá ári vegna stækkandi skógarreita. Einnig hefur hætta á skemmdum á mannvirkjum aukist mikið vegna fjölgunar sumarhúsa og mannvirkja sem tengd eru notkun þeirra og útivist. Menn hefur nokkuð greint á um nytsemi þess að brenna sinu. Rannsóknir á áhrifum sinubruna á gróðurfar hafa ekki verið miklar en þó eru til rannsóknir sem gefa vísbendingar um að einhver jákvæð áhrif verði af sinubruna. Fækkun sauðfjár og þar af leiðandi minna beitarálag á högum hefur dregið úr þörf bænda fyrir því að flýta grassprettu og engin þörf er fyrir sinubrennur á löndum sem notuð eru til hrossabeitar.

Hagur bænda af sinubrennslu virðist ekki vera augljós en hætta sú sem stafar af þeim eldum sem loga víðs vegar um sveitir landsins á hverju vori er afar mikil og vaxandi. Þess vegna er lagt til að sinubrennur verði bannaðar.

Fylgiskjal I.

*Sturla Friðriksson,
Rannsóknastofnun landbúnaðarins:*

Sinubruni og rannsóknir á áhrifum hans.

INNGANGUR

Snemma á þróunarskeiði manna er farið að taka eftir því, að nýgræðingur sprettur ört og verður aðgengilegur á svæðum, þar sem eldur hefur eytt gömlum, uppsöfnuðum afrakstri gróðurlenda. Þá þekkingu er unnt að nýta og sviða gróður til þess að auka frjósemi jarðvegs og rýma fyrir nýjum eða nytsamari ársvexti. Með því má bæta beitiland fyrir veiðidýr og síðar búpening. Og þannig má brenna rjóður í skóginum og planta eða sá til korns og grænmetis í frjósaman öskuborinn jarðveg. Akurinn mátti hafa til ræktunar í nokkur ár, en síðan var unnt að beita í rjóðrið, þar til það huldist að nýju. Mátti þá enn sviða og svo endurtaka ræktunina.

Landnámsmenn fluttu þessa kunnáttu með sér til Íslands og fóru eldi um það land sem þeir vildu nema og nýta til ræktunar og beitar fyrir innfluttan búpening. Í Landnámu stendur:

„Menn skyldu eld gera, þá er sól var í austri, skyldu brenna til nætur. Síðan skyldu þeir ganga til þess, er sól væri í vestri, og gera þar aðra elda“, bls. 14.

Sæmundur hét maður suðureyskur er nam land undir Vatnsskarði og Sæmundarhlíð. Hann „fór eldi um landnám sitt“, bls. 207.

Ketill blundur bjó í Örnólfsdal. „Hann lét ryðja víða í skógum og byggja þar“. En þar var áður þétt kjarr, „svo að þar mátti eigi byggja“, bls. 87–88. (Landnáma, 1948)

Landnámsmenn sviðu víði- og birkikjarr kringum fyrstu bæjarstæðin. Til þessa bendir fjöldi örnefna, svo sem Sviðugarður, Brennigerði, Váli og Vælugerði. Brenndur skógur var nefndur sviðningur, en orðið váli þýðir „bolir og rætur brenndra trjáa eða trjástubbar á sviðinni jörð“ (Björn M. Ólsen 1910). Sviðningar þessir voru ekki alltaf gerðir af ásettu ráði, en urðu stöku sinnum vegna óhappa, ef óvarlega var farið með eld, eins og sagt er í frásögn af Ölkofra, sem gerði til kola í Þingvallahrauni skömmu eftir aldamótin 1000:

„Eldurinn hljóp í skóginn. Brann sá skógur fyrst allur, er Ölkofri átti, en síðan hljóp eldur í þá skóga, er þar voru næstir, og brunnu skógar víða um hraunið. Er þar nú kallað á Sviðningi“. (Ölkofra saga 1953).

Fundist hafa viðarkolalög í jarðvegi frá landnámsöld í kringum bæjarstæði, sem benda til sviðnings á skógi (Sigurður Þórarinsson, 1944, 1948; Grétar Guðbergsson, 1975). Sviðningur á skógum mun ekki hafa staðið lengi hér á landi, þar sem endurvöxtur var mjög hægur og skóga í byggð tók að þverra fljótt eftir landnám. Sviðningsræktunin gat hins vegar haldið áfram, enda þótt hún væri á nokkurn annan hátt en áður. Hefur sinubrenna í mýrum og móum að vorlagi, til þess að bæta beitiland, sennilega verið stunduð jafnframt sviðningsræktun eða komið í kjölfar hennar og hún verið viðhöfð, þar sem víðlendar mýrar og flóar voru í sveitum.

Í lagabókum okkar er gert ráð fyrir því, að sina sé brennd og þar eru ákvæði fyrir því, að sá biðji um leyfi hjá nágrönnum sínum, sem ætlar sér að brenna sinu (Grágás). Valdi sinubruninn tjóni, er þess jafnvel krafist að greitt sé fyrir það, ef ekki hefur áður fengist leyfi nágranna (Jónsbók).

Ekki virðast vera til miklar heimildir um sinubrennur fyrir á tímum og sést ekki hvort hér er um að ræða fastan lið í búskap landsmanna eða hvort sina var aðeins brennd í ákveðnum

byggðarlögum. Annálar geta þess aðeins, sé um óvenjulega atburði að ræða samfara þeirri athöfn. Skal hér vitnað til tveggja frásagna.

Í *Skarðsárannál* stendur þetta við árið 1632:

„Sinubruni um vorið og brunnu löndin víða mjög til skemmda og skaða, skógar og hrifhrís (svo), því það bar svo við, eldurinn varð óvíða stilltur. Þessir brunar urðu og af eldi þeim, sem með var farið milli bæja, og óvarlega niðurfelldur“. (Annálar 1400 – 1800, I, 1922, Jón Espólín 1827).

Í *Sjávarborgarannál* stendur þetta við árið 1639:

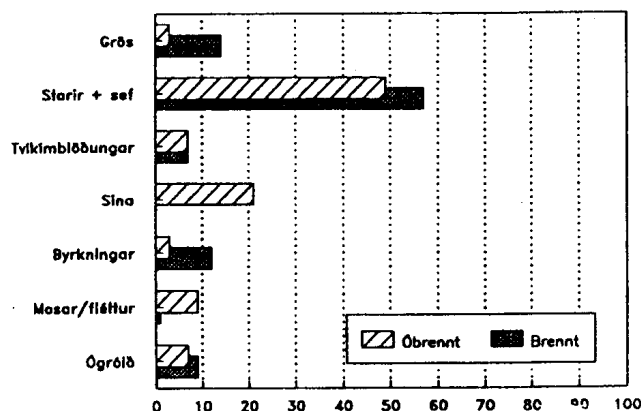
„Í Majo vildi bóndinn á Langholti í Flóa, Hallur Jónsson að nafni, brenna sinu af þeirri jörð, og sem hann lagði eldinn í, læsti hann sig víðara út á annarra manna jarðir, svo hann brenndi lönd á næstu 13 jörðum, er lágu til útsuðurs, því vindur stóð af landnorðri etc., og sem hann var átalinn hér fyrir af þeim, er skaðann fengu, þá féll honum það svo þungt, að hann hljóp út í Hvítá og vildi fyrirfara sér. Það sá einn maður. Sá reið á sund eftir honum og gat náð honum, en nokkrum dögum síðar, þá hljóp hann sjálfkrafa ofan í einn djúpan hylpytt, drekkti sér svo þar og fannst dauður“. (Annálar 1400 – 1800, IV, Reykjavík 1940).

Sína hefur helst verið brennd að vorlagi um sunnan- og suðvestanvert landið. Hefur gildi sinubrennu verið nokkuð til umræðu á seinni tímum og virðist ekki vanþörf á að rannsaka, hvort raunverulega sé hagur af sinubrennu, eða hvaða áhrif hún hefur á þann gróður sem sviðinn er.

RANNSÓKNIR

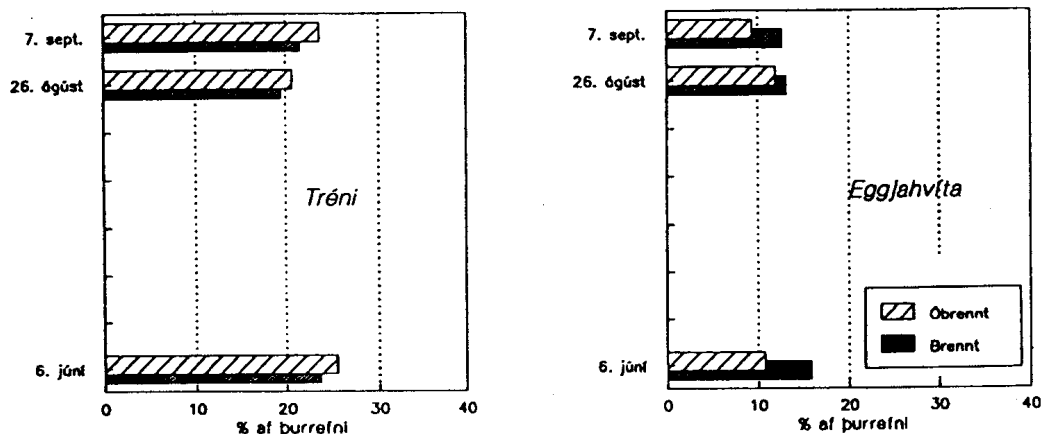
Til þess að kanna áhrif sinubrennu hafa tvívegis verið gerðar athuganir á sviðnu landi á vegum Rannsóknastofnunar landbúnaðarins. Árið 1962 var brennd sína í mýri við Gufuá í Mýrasýslu og síðan kannað ástand gróðurs á brenndum og óbrenndum svæðum. Niðurstöður sjást í eftirfarandi línuritum (1.–3. mynd).

Á fyrstu mynd sést að meira ber að grösum og ógrónu landi á brennda svæðinu. Elfting hefur aukist, en mosinn er nær horfinn miðað við óbrennda svæðið.



1. mynd. Þekja (%) einstakra plöntuhópa. Gufuá 1962.

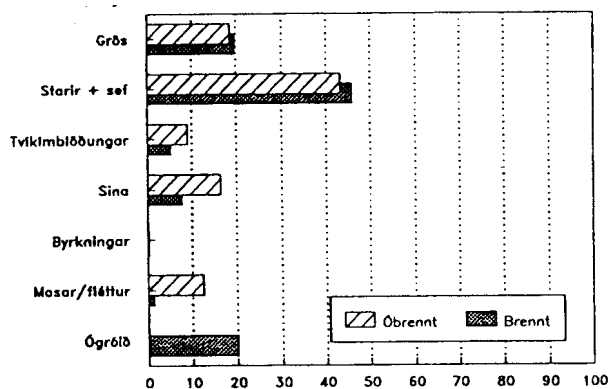
Einnig sést af annarri mynd að nýgræðingurinn á brennda svæðunum er auðugri af eggjahvítu en á óbrennda landi og helst þetta háa hlutfall eggjahvítu nokkuð fram eftir sumrinu, en trénið er eðlilega meira í óbrennda landinu.



2. mynd. Tréni og eggjahvíta (% af þurrefni). Gufuá 1962.

Athugun var síðar gerð á brenndu og óbrenndu landi hjá Engi í Mosfellssveit árið 1980. Var þar gerð könnun á gróðurfari og smádýralífi brenndra og óbrenndra reita.

Sést á þriðju mynd sem áður, að grös og ógróið land virðist aukast við brunann, en eðlilega minnkar hlutdeild sinu í þekju og uppskeru og mosinn hverfur úr brennda landinu. Um áhrif brunans á smádýralíf verður fjallað í annarri grein í þessu riti (Guðmundur Halldórsson, 1992).



3. mynd. Þekja (%) einstakra plöntuhópa. Engi 1980.

LOKAORÐ

Augljóst er að við sviðninguna brennur sinan og mosinn og jarðvegurinn verður opnari og vaxtarrýmið meira fyrir nýjan gróður. Geta því skriðul grös og fræplöntur aukist og fjölgar þeim á kostnað mosans. Sinan og mosinn einangra svörðinn á óbrenndu landi, en við brunann opnast svörðurinn og ljós fær greiðan aðgang að vaxtarsprotanum. Þar fer klaki fyrir úr jörð á vorin en úr óbrenndu landi. Við brunann eru steinefni sinunnar leyst úr læðingi og verður jarðvegur því frjórri en áður. Er eftirtektarvert, að á brenndu landi er nýgræðingur dökkgrænn og auðgur af eggjahvítu.

Fé sækir mikið í gróður sviðsins lands. Var talið að fráfarufé héldist kyrrt í högum á sviðnum blettum, þar sem sina hafði verið brennd um vorið.

Enda þótt sinubrenna geti verið til bóta þarf að gæta þess að brenna ekki skóglendi. Eins væri nær að nýta afrakstur mýranna betur með beit að sumri svo ekki þurfi að brenna þar sinu vorið eftir.

HEIMILDIR

Annálar 1400 – 1800, Reykjavík:

1922: Skarðsárannáll I, 1: 236,

1940: Sjávarborgarannáll IV, 1: 275.

Björn M. Ólsen, 1910. Um kornyrkju á Íslandi að fornu. Búnaðarritið: 81–67.

Grágás 1852. I.b. 94.

Grétar Guðbergsson, 1975. Myndun móajarðvegs í Skagafirði. Ísl. landbún. 7, 1–2: 20–45.

Guðmundur Halldórsson, 1992. Áhrif sinubruna á smádyralíf. Ráðunautafundur 1992.

Jón Espólín, 1827:

Íslands Árbækur, 6. deild.

Jónsbók, 1904: 158.

Landnáma, 1948. Bls. 14, 87–88 og 207.

Sigurður Þórarinnsson, 1944. Tefrokronologiska Studier på Island: 173–203 og 213–215.

Sigurður Þórarinnsson, 1948. Sviðningar á Íslandi til forna. Skrafað og skrifað. Helgafell, Reykjavík: 41–54.

Sturla Friðriksson, 1963. Áhrif sinubruna á gróðurfar mýra. Freyr 59: 78–82.

Ölkofra saga, 1953. Íslendinga sögur XII: 92.

Fylgiskjal II.

*Árni Snæbjörnsson,
Búnaðarfélagi Íslands:*

**Áhrif sinubruna á gróður og jarðvegshita,
tilraun á Hvanneyri árin 1965–1969.**

INNGANGUR

Erindi það sem hér birtist er byggt á aðalritgerð höfundar til kandidatsprófs við framhaldsdeildina á Hvanneyri 1970. Að beiðni undirbúningsnefndar ráðunautafundar verða hér endursagðar helstu niðurstöður þeirra rannsókna sem aðalritgerðin byggir á. Tekið skal fram að í engu er breytt út frá þeim niðurstöðum sem fyrir lágu í lok tilraunarinnar, né síðari upplýsingar teknar inn, heldur er hér um stytta texta að ræða ásamt því að færa ýmsar niðurstöður úr töflum og skýringarmyndum inn í texta.

UM TILRAUNINA

Tilraun sú sem hér er sagt frá hófst árið 1965 og lauk 1969. Tilraunin var gerð á framræstri mýri á Hvanneyri og var tilgangur hennar að kanna hvaða áhrif sinubruni hefði á gróður og hita á jarðvegi. Þá var búfé beitt á tilraunina á sumrin. Sumurin 1968 og 1969 var hiti mældur í brenndum og óbrenndum reitum, bæði jarðvegshiti og lofthiti í lítilli hæð. Þá var gerð pottatilraun til að reyna að kanna áburðaráhrif ösku af brenndu landi. Auk uppskerumælinga og efnagreininga á uppskeru var fylgst með því hversu stór hluti uppskerunnar var nýttur með beit. Í lok tímabilsins fór fram ítarleg gróðurgreining á tilraunarsvæðinu eftir svokallaðri „Tuxen aðferð“. Sina var brennd í apríl og var landinu skipt í fjóra tilraunaliði; a) ekki brennt, b) brennt 1965, c) brennt 1965 og 1967, d) brennt 1965, 1967 og 1969.

FYRRI RANNSÓKNIR – INNLENDAR

Þó að fullvíst megi telja að sinubrennsla hafi tíðkast allt frá landnámi, hefur heldur fátt verið ritað um þessa fornu ræktunaraðferð. Hér á landi er aðeins vitað um eina tilraun á undan þeirri sem hér verður rædd, tilraun sem dr. Sturla Friðriksson gerði árið 1962 á mýrlendi norðan Gufuár í Borgarfirði og greint er frá í Frey nr. 5, 1963. Þar kom m.a. eftirfarandi í ljós: Nýgræðingur tók fyrir við sér um vorið, þar sem brennt var, og klaki fór fyrir úr jörðu. Sauðfé sótti mun meira í brennt land en óbrennt. Samkvæmt efnagreiningu kom í ljós, að prótein er mun meira í gróðri á brennda landinu, sérstaklega framan af sumri, en er á leið minnkaði sá munur nokkuð. Uppskera var hins vegar meiri af óbrenndu landi, en stærri hluti hennar var tréni. Sina og mosi hurfu að mestu og meiri möguleikar sköpuðust fyrir skriðul grös, sem fjölgaði á kostnað mosans.

Lokaorð dr. Sturlu eru þessi:

„Enda þótt sinubrennsla geti verið til bóta er hins vegar illt að eyða lífrænum eignum á þennan hátt. Væri nær að nýta betur afrakstur mýranna, t.d. með hrossabeit, holdanautum eða skipulagðri beit sauðfjár.“

ERLENDAR RANNSÓKNIR

Víða erlendis hefur brennsla lands tíðkast um aldir. Skógar voru ruddir og brenndir til að opna tjóður og rækta korntegundir í frjósömum öskubornum jarðveginum. Steppubúar halda við þeirri ræktunaraðferð að brenna þurran og visinn gróður frá fyrra ári til þess að búa í hagi fyrir nýja sprettu og bæta þar með beitiland fyrir búsmala eða veiðidýr. Brasilíumenn o.fl. brenna oft runna á kaffiökum í stað plægingar, og gefst það vel. Eins er það alþekkt að brenna hálm á ökrum þar sem kornyrkja er stunduð. Þó að erfitt sé að heimfæra niðurstöður erlendra rannsókna að íslenskum aðstæðum er hér birt stutt yfirlit um helstu niðurstöður sem tiltækar voru.

- Jarðvegsraki minnkar nokkuð við brennslu.
- Próteinmagn í þeim gróðri sem vex af brenndu landi er hærra en af óbrenndu.
- Víða er brennt í þeim tilgangi að drepa lirfur og skorkvikindi og koma í veg fyrir sýkingarhættu. Brennsla getur aukið hreysti plantna, frjómyndun og fræmyndun.
- Við brennslu tapast alltaf eitthvað af köfnunarefni út í loftið. Jarðvegshiti er meiri framan af sumri í brenndu landi og gróður tekur fyrir við sér á vorin og myndar meiri vöxt í blómstilkum.
- Brennsla hefur lítil áhrif á tegundafjölda, en eykur þurrefni jurtanna. Þau áburðarefni, sem losna við brennslu, nýtast jarðveginum vel.

NIÐURSTÖÐUR TILRAUNAR Á HVANNEYRI

Efnainnihald og uppskera

Við efnagreiningu kom í ljós að uppskera af brenndu landi var próteinauðugri en af óbrenndu. Munurinn er mestur þar sem oftast var brennt. Erlendar heimildir greinir á um það atriði og benda sumar þeirra á að sú hætta sé fyrir hendi að köfnunarefnið tapist út í loftið við brennsluna en kunnir þó að skila sér fljótt aftur með úrkomu og nýtast til próteinmyndunar. Í uppskeru af brenndu landi var einnig meira af fosfór og kalí en af óbrenndu og er það í samræmi við erlendar niðurstöður. Á brenndu landi var munur á efnainnihaldi uppskerunnar mestur í fyrri slætti. Það bendir til þess að eftir brennslu verði efnauptaka plöntunum auðveldari. Auk þess getur verið um samverkandi áhrif næringarefnanna að ræða,

Þannig að aukning á fosfór og kalí, sem var í fyrri slætti, hafi leitt til betri nýtingar á köfnunarefninu og valdið aukningu á próteini við brennsluna. Þótt heildaruppskera væri að jafnaði mest þar sem aldrei var brennt er það fyrst og fremst vegna uppsafnaðrar sinu. Hins vegar sótti sauðfé heldur meira í brennda landið. Tilraun var gerð til þess að kanna, hvort askan hefði eitthvert áburðargildi. Var hún gerð með ræktun hafra í litlum pottum. Tilraunin stóð aðeins í eitt sumar, en niðurstöður hennar bentu til þess að áburðargildi öskunnar væri lítið sem ekkert.

Gróðurfarsbreytingar

Gróðurfarsbreytingar urðu dálitlar við brennslu og þær helstar að við brennslu tilraunlandsins komu inn tegundir eins og vallarsveifgras, lógresi, háleggjastör, mýrafjóra og sýkigras, en tegundir eins og smjörgras, bláberjalyng, vetrarkvíðastör og gullmura hurfu. Tegundum sem fækkar við brennslu, eru m.a. klófífa, blávingull, skriðlíngresi og kornsúra. Hins vegar fjölgaði tegundum eins og túnvingli, belgjastör og brjóstagras.

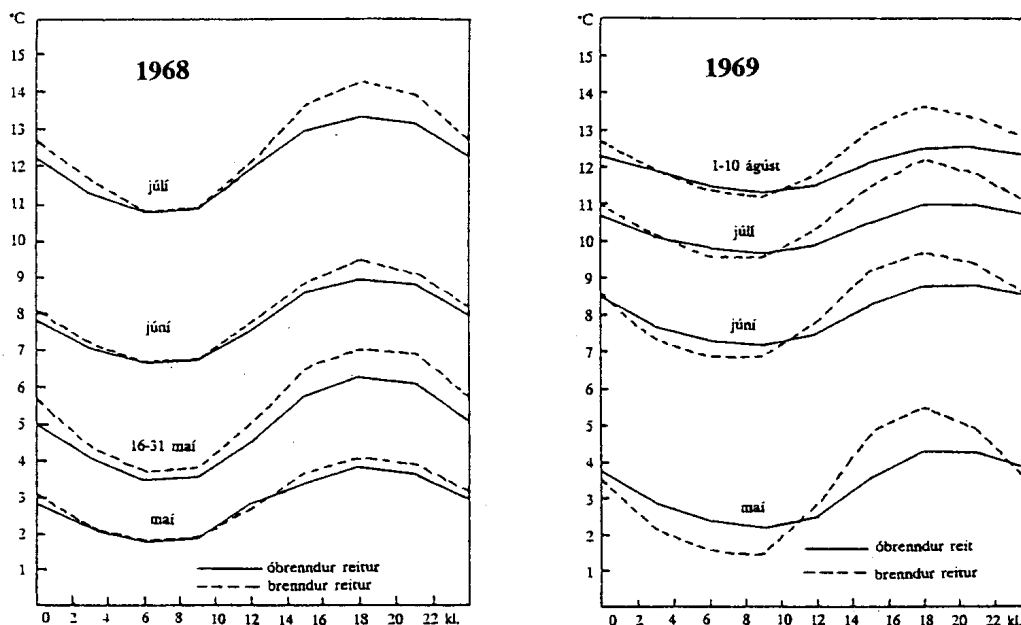
Þá kom einnig fram að gróður er fjölþættari og öðruvísi á þúfum en milli þúfna. Þó að ör-lítið vottaði fyrir fjölgun tegunda þar sem brennt var þá var sú fjölgun mjög lítil. Alls fundust 25 tegundir á öllu tilraunasvæðinu. Þær gróðurfarsbreytingar sem komu fram við þessa athugun voru ekki miklar, en geta verið vísbending um þær gróðurfarsbreytingar sem átt geta sér stað við sinubrennslu.

Hafa skal í huga að tilraunin stóð aðeins í 4 ár og aðeins var brennt annað hvert ár þar sem oftast var brennt.

Loft- og jarðvegshiti

Lofthiti í 30–50 cm hæð yfir jörðu reyndist svo til nákvæmlega sá sami á brenndu landi og óbrenndu. Sá litli munur sem kom fram var í þá átt að hitastigið var örlítið hærra yfir brenndum reit. Þessi munur varð mestur 0,4°C og það ekki nema örsjaldan á mælingartímanum og helzt þegar um mikinn hitamun var að ræða milli athugunartíma. Nákvæmni við slíkar mælingar er ekki svo mikil að hægt sé að meta þetta sem raunhæfan mun.

Víkjum þá að jarðvegshitanum í 5 cm dýpt. Meðaljarðvegshitinn hefur verið teiknaður upp í línurit til frekari glöggvunar (sjá 1. mynd). Þar fer ekki á milli mála að hitastig í brenndum reitum fer 0,5–1,0°C upp fyrir hita í óbrenndum reitum að degi til, mest í júlí og síðari hluta maí 1968, en 1969 mest í maí og júlí til 10. ágúst, en minna í júní bæði árin. Að næturlagi eða réttara sagt snemma morguns, þegar hiti er lægstur, virðist lítill sem enginn munur á reitunum. Ástæðan til þess að tímabilið 16.–31. maí 1968 er tekið sérstaklega með er sú, að fram til 15. maí er hiti í 5 cm dýpt mjög nálægt frostmarki og fór ekki að stíga að ráði fyrr en um miðjan mánuðinn. Frost var því ekki horfið fyrr úr jörðu í þessum efstu lögum. Fyrri hluta mánaðarins var því hitastig mjög svipað í báðum reitum, jafnvel svolítið hærra í óbrenndum reit, en á þessu varð mikil breyting þegar hiti fór að aukast. Þótti því rétt að gera þessu tímabili sérstaklega skil. Þess má geta að 15. maí var meðalhiti 2,2°C í óbrenndum reit en 1,9°C í brenndum reit. Þá er tekið sérstaklega tímabilið 1.–10. ágúst 1969, vegna þess að mælingar stóðu 10 dögum lengur það ár. Ef tekinn er meðalhiti hvers mánaðar bæði árin, kemur ekki fram mjög mikill munur. Þó má álíta að um raunverulegan mun sé að ræða seinni hluta maí 1968 (4,9 og 5,4°C) og í júlí bæði árin (12,1 og 12,5°C 1968, 10,3 og 10,8°C 1969), einnig 1.–10. ágúst 1969 (12,0 og 12,4°C). Hámarks- og lágmarksmælingar styðja þetta enn frekar. Hámarks- og lágmarkstölur sýna að í maí, júlí og byrjun ágúst var hámarkshitinn 1,0–1,4°C hærri í brenndum reit en í óbrenndum, en í júní var munurinn 0,5–1,0°C. Er þessi munur því ótvíræður.



1. mynd. Jarðvegshiti í 5 cm dýpt 1968 og 1969. Tilraun 182-'65.

Tilraun þessi sýnir að hitastig við yfirborð (þar sem dægursveifla er að jafnaði stærst) og í efsta lagi jarðvegsins er greinilega hærra að degi til, þar sem sina hefur verið brennd. Virðist þessi hitamunur nema $1,0^{\circ}\text{C}$ og er það nægilegt til að það komi fram í meðalhita sólarhringsins, enda þótt lítil sem enginn munur virðist á hita á reitum að næturlagi þegar hiti er lægstur.

Líklegasta skýringin á þessum mun er sú, að brenndi reiturinn er dekkri fram eftir sumri og nýtir þess vegna sólarorkuna betur. Einnig er sá reitur laus við gamla sinu, sem væntanlega getur hindrað varma í að ná til jarðvegsins. Til stuðnings þessum skýringum má til dæmis nefna að dagana 3.–6. júlí og 8. júlí 1968 var léttskýjað eða heiðríkt. Reyndist hámarkshiti dagsins í 5 cm dýpt að meðaltali $1,8^{\circ}\text{C}$ hærri í brenndum reit þá daga. Þess má einnig geta að meðalskýjahula var mun meiri í júní 1968 en í maí og júlí, þar er ef til vill fundin skýring á því að hitamunur var minnstur í þeim mánuði.

SAMANDREGIÐ YFIRLIT

Eftirfarandi ályktanir virðist mega draga af tilraun þessari:

1. Sina og uppskera innihalda meira af köfnunarefni, fosfór og kalí þar sem brennt er og mest þar sem oftast hefur verið brennt. Í uppskeru var efnaaukning mest í fyrra slætti.
2. Sauðfé virðist sækja heldur meira í brennt en óbrennt land.
3. Tegundafjöldi plantna er eitthvað meiri þar sem brennt var og virðist brennslan hafa haft mismunandi áhrif á plöntutegundirnar, því að sumum fjölgaði en öðrum fækkaði. Örfaar tegundir hurfu við brennsluna og nýjar komu inn. Hér er þó um smávægilegar breytingar að ræða.
4. Sinuaska hafði ekki áburðargildi á hafra.

5. Enginn munur er á lofthita í 30–50 cm hæð yfir brenndu landi og óbrenndu.
6. Jarðvegshiti í 5 cm dýpi er um 1,0°C HÆRRI í brenndu landi en óbrenndu að degi til en litill munur er að næturlagi.
7. Hámarkshiti í 5 cm dýpi er 1,0–1,4°C HÆRRI í brenndu landi en óbrenndu að degi til. Niðurstöður þær sem hér hafa fengist virðast sýna, að sinnubrennsla getur átt fullan rétt á sér þar sem sina er mikil og ef eðlilegrar varúðar er gætt. Hins vegar ber að hafa í huga að tilraunin stóð ekki í mjög langan tíma og það sem að framan er sagt á eingöngu við um þær aðstæður sem þarna voru. Frekari rannsóknir þyrfti að gera áður en endanlega er fullyrt um áhrif sinubrennslu.

HELSTU HEIMILDIR

- Anderson, K.L.* Tame of burning as it effect to soil moisture in an ordinary upland blusteam prairie in the Flint Hill (Kansas). *J. Range. Mgmt.* 1965, 18, No. 6, 311–316.
- Baldanzi, G.* Fire as a tool in subtropical agriculture. *World Congr. Agric. Res. Rome.*, May 1959, 1189–1193.
- Ehrenreich, J.H. Aikmen, J.M. Ecol.* Monogr. 1963, 33, No. 2, 113–130.
- Ehrenreich, J.H.* Effect of burning and clipping on growth of natives prairie in Iowa. *J. Range. Mgmt.* 1959, No. 3, 133–137.
- Herbage Abstract.* Samantekið efni.
- Grelen, H.E., Eggs, E.A.* Season of burning effects herbage quality and yield on pine blusteam range. *J. Range. Mgmt.* 1967, No. 1, 31–3.
- Kelting, R.W.* Winter burning in central Oklahoma grasland. *Ecology*, 1967, No. 3, 520–522.
- Koelling, M.R.* Diss. Abstr. 1965, 25, No. 7, 3811–3812.
- Lay, D.W.* Browse quality and the effects of prescribed burning in southern pine forest. *J. For.* 1957, 55, No. 5, 342–347.
- Lilly, C.E., Hoobs, G.A.* *Canad. J. Pl. Sci.* 1962, No. 1, 53–61.
- Nature Conserwancy.* Rapport of the year ended 30. sept. 1964. London, H.M.S.O., 1964, pp. 173, illus 13s.
- Norman, M.J.T. and Wetselaar R.* Losses of nitrogen on burning native pasture at Katharine. *J.Aust. Inst. Agric. Sci.* 1960, No. 3, 272–273.
- Rapport for the year ended 30. sept. 1963. London. H.M.S.O. 1962. pp. 164, illus 6d.
- Smith, E.F. and Young, V.A.* The effect of burning on the chemical composition of little blusteam. *J. Range. Mgmt.*, No. 3, 139–140.
- Stefán Stefánsson.* Flóra Íslands.
- Steindór Steindórsson.* Gróður á Íslandi. Bls. 76.
- Sturla Friðriksson.* Áhrif sinubruna á gróðurfur mýra. *Freyr*, 1963, Nr. 5, 78–82.
- Veðurstofa Íslands

Fylgiskjal III.

*Guðmundur Halldórsson,
Rannsóknarstöð Skógræktar ríkisins, Mógilsá:*

Áhrif sinubruna á smádýralíf.

Árið 1980 var gerð rannsókn á áhrifum sinubruna á vistkerfi valllendis. Þessi rannsókn var unnin af vistfræðideild Rala og var tilrauninni valinn staður í landi Engis milli Vesturlandsveggar og Úlfarsár. Svæðið var 20 x 40 m að stærð og var því skipt í 8 reiti. Voru fjórir þeirra brenndir þann 8. maí en skildir eftir ómeðhöndlaðir. Unnið var að margvíslegum rannsóknum á vistkerfi þessara reita um sumarið. Mældur var jarðvegshiti, gróðurfur greint og uppskera mæld, auk þessa var gerð rannsókn á smádýralífi í reitunum. Var komið fyrir tveimur fallgildrum í hverjum reit þann 1. apríl og þær tæmdar vikulega allt til loka október. Auk þessa voru tekin jarðvegssýni úr reitum og jarðvegisdýr flæmd út. Af sérstökum ástæðum hefur ekki verið unnt að hefja vinnslu þessara gagna fyrr en nú. Er nú lokið greiningu á hluta sýna úr fallgildrum og því eru þær niðurstöður sem hér er unnt að kynna aðeins bráðabirgðaniðurstöður.

1. Nokkur breyting á gróðurfari varð í reitunum við brunann og er um það fjallað í öðru erindi, sem birtist í þessu riti (Sturla Friðriksson, 1992).
2. Þau gögn sem búið er að vinna benda einnig til verulegs munar á smádýralífi milli brenndra reita og óbrenndra. Virðist mestur munur vera á fjölda stökkmors, en í þeim sýnum sem nú er búið að vinna (fyrsti mánuður eftir bruna) hefur fjöldi þess í brenndum reitum aðeins verið brot af því sem veiðst hefur í gildrum í óbrenndum reitum.

Fylgiskjal IV.

*Dóra Ellen Þórhallsdóttir og
Magnús H. Jóhannsson,
Líffræðistofnun Háskólans:*

Athugun á vistfræðilegum áhrifum sinubruna.**INNGANGUR**

Á Íslandi hefur sína verið brennd frá ómunatíð í þeim tilgangi að fá betra beitiland fyrir búfé. Á síðastliðnum árum hafa mönnum orðið ljós hin víðtæku áhrif sem eldurinn hefur á gróður, jarðveg og dýralíf og sumir hafa jafnvel dregið í efa að sinubrunar geri það gagn sem ætlað hefur verið (sjá t.d. Andrés Arnalds og Ólaf Dýrmondsson 1981 og Helgu Edwald o.fl. 1989). Bent hefur verið á að sinubrunar geti haft mikil áhrif á fuglalíf með því að eyðileggja hreiður eða skemma varpstæði auk þess sem bruninn geti skaðað líf í jarðvegi. Þegar til lengri tíma er lítið, gætu tíðir sinubrunar einnig leitt til næringarsnaðari jarðvegs þar sem hluti steinefnanna getur fokið burt í léttari öskunni (Christensen 1987). Erlendis hefur upp-

blástur einnig verið tengdur sinubrunum (Imeson 1971, Kinako & Gimingham 1980, Andrés Arnalds, munnl. uppl.). Bruni hefur líklega alltaf einhver og oftast veruleg áhrif á tegundasamsetningu gróðurs (Gimingham 1972). Vitað er að plöntutegundir þola eld misvel (Trabaud 1987) og ræðst þol þeirra m.a. af því hvar vaxtarbroddarnir eru staðsettir á plöntunni (ofanjarðar, í sverði eða neðanjarðar) og hvernig þeir eru varðir (Hobbs & Gimingham 1984, Mallik & Gimingham 1985). Áhrif sinubruna á tegundasamsetningu geta líka falist í breyttri samkeppnisaðstöðu tegunda. Þannig getur bruni komið mishart niður á tegundum eftir því hvenær þær hefja vöxt að vori.

Nokkrar rannsóknir hafa verið gerðar á áhrifum sinubruna á næringargildi og meltanleika gróðurs (t.d. Sturla Friðriksson 1963, Árni Snæbjörnsson 1973). Ekki er mér kunnugt um að framleiðni hafi verið borin saman á brenndu landi og óbrenndu (sjá samt Sturlu Friðriksson 1963). Val á samanburðarsvæði við brennda landið er þó ekki einhlítt. Auðveldast er að brenna helminginn af t.d. framræstum mýrarfláka, en óbrennda svæðið hefur þá verið brennt áður og tegundasamsetning þess, og þar með uppskera, væri líklega önnur hefði það aldrei verið brennt. Hinn kosturinn er að bera saman tvö svæði sem eru sem líkust að öllu öðru leyti en því að annað hefur verið brennt en hitt ekki. Það gefur auga leið að slík svæði er erfitt að finna en það er þó e.t.v. hægt.

Sáralítið hefur birst á prenti um rannsóknir á vistfræðilegum áhrifum sinubruna. Ekki er vitað hversu heitur eldurinn verður héraendis, né hversu mikið eða langt niður jarðvegurinn hitnar sem ræður augljóslega miklu um áhrif á jarðvegsfánuna. Ekkert er vitað um áhrif á næringarbúskap jarðvegs, t.d. um hversu mikið af steinefnum glatast þegar aska fýkur burt og sest fjarri brunastað, né heldur um áhrif þess að t.d. nítröt brenna. Nær ekkert er vitað um áhrif á gróðurfar, hvorki þegar til skamms eða langs tíma er litið.

Hér er greint frá frumathugun á vistfræðilegum áhrifum sinubruna á framræsta mýri í Gaulverjabæ í Flóa sumarið 1989. Rannsóknirnar tóku til hitastigs í brunanum ofanjarðar, í sverði og neðanjarðar og til áhrifa á frost í jörðu. Skammtímaáhrif á gróður voru könnuð með því að bera saman hlutdeild tegunda í þekju á brenndu og óbrenndu landi. Einnig var gerð skoðanakönnun meðal bænda í Árnassýslu þar sem leitað var eftir upplýsingum um sinubruna, m.a. hvers vegna menn vildu brenna land, hvers konar land væri brennt og hversu oft. Verkefnið var að mestu unnið fyrir styrk úr Pokasjóði Landverndar en Háskóli Íslands stóð straum af öðrum kostnaði.

SKOÐANAKÖNNUN

1. Framkvæmd

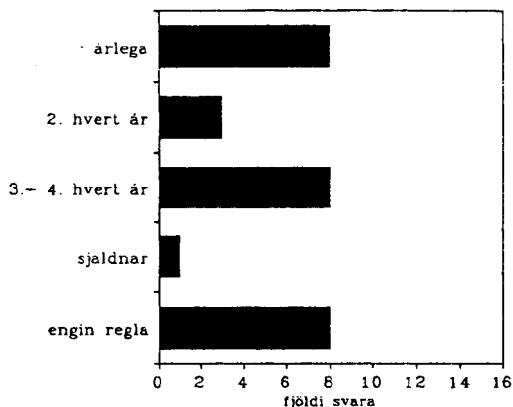
Könnunin var gerð meðal bænda í Árnassýslu. Sent var bréf með spurningalista til 50 bænda, sem valdir voru af handahófi úr símaskrá. Spurt var hvort viðkomandi brenndi sinu og þá hversu oft, hvers konar landi væri brennt og hversu langur tími liði milli þess að sama landið væri brennt. Þá var spurt hvernig brennda landið væri nýtt og hvaða kosti viðkomandi teldi helsta við sinubruna. Skrifleg svör bárust frá 11 bændum. Hringt var í hina og fengust þannig svör frá alls 35.

2. Niðurstöður og umræða

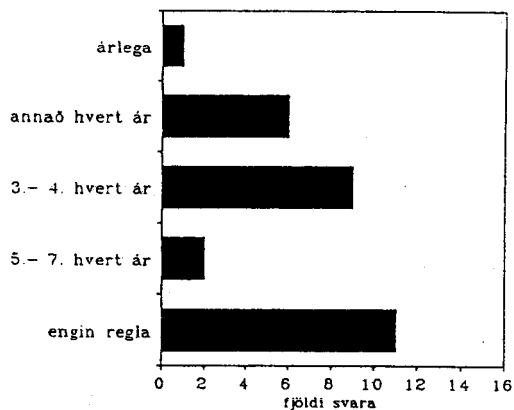
Af þeim sem svöruðu, voru aðeins tveir sem ekki brenndu sínu. Var annar eingöngu með hross en hinn svínabóndi. Hinir 33 sögðust allir brenna sínu og voru svör þeirra nánast á einn veg.

Allir sem í úrtakinu lentu, brenndu einungis óáborið beitoland. Flestir (26) sögðust brenna framræst mýrlendi, en 17 sögðust einnig brenna þurrara land (vallendi, graslendi, mólendi eða tún). Landið virtist notað nokkuð jafnt til beitar fyrir sauðfé (24), nautgripi (26) og hross (26). Ekki fengust óyggjandi upplýsingar um tíðni bruna. Af þeim sem gáfu svar, brenndu flestir árlega (1. mynd) og fáir sögðust brenna sjaldnar en þriðja hvert ár.

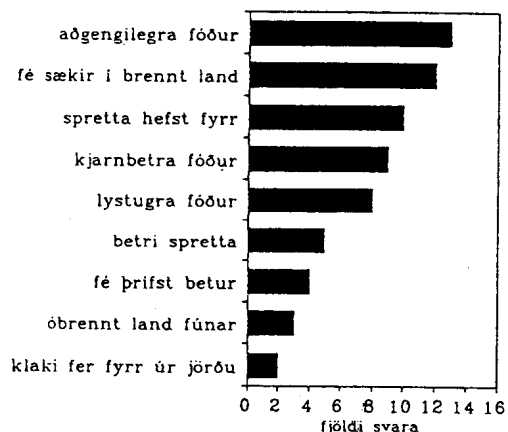
Margir töldu sig ekki geta svarað því hversu langur tími liði milli þess að sama landið væri brennt en þó er greinilegt að sá tími er oft mjög skammur og sumir brenna sama landið annað hvert ár (2. mynd). Menn voru almennt sammála um gagnsemi sinubruna þótt sumir létu í ljós efasemdir um ágæti þeirra er til lengri tíma væri litið. Nokkrir nefndu einnig að til skaða væri að brenna land með stuttu millibili. Athyglisvert var að flestir töldu að áhrifin fælust ekki síst í því að búfé næði betur til nýgræðings og tóku sumir fram að þeir teldu áhrifin ekki felast í öðru. Margir töldu að skepnur sæktu frekar í brennt land en aðrir kostir við að brenna sínu voru helstir taldir vera þeir að gróður yrði aðgengilegri, lostætari og kjarnmeiri og tæki fyrir við sér á vorin (3. mynd).



1. mynd. Tíðni sinubruna á einstökum jörðum í Árnessýslu, skv. skoðanakönnun meðal 35



2. mynd. Tíðni sinubruna, tími milli þess að sama landið er brennt, skv. skoðanakönnun meðal 35 bænda í Árnessýslu.



3. mynd. Helstu ástæður þess að bændur brenna sínu, skv. skoðanakönnun meðal 35 bænda í Árnessýslu.

ÁHRIF SINUBRUNA

1. Framkvæmd

Svæði var valið í landi Gaulverjabæjar í Gaulverjabæjarhreppi í Árnessýslu. Landið er framræst mýri, rakt og þýft og eingöngu notað til hrossa- og fjárbeitar. Hólfíð er stórt og sáust lítil merki beitar en í byrjun maí voru í því nokkur hross. Landið hafði ekki verið brennt í 2 ár (síðast 1987). Ríkjandi tegundir á athugunarsvæðinu voru snarrót, vinglar og língresi en auk þeirra fundust 4 aðrar grastegundir, 7 tegundir hálfgrasa (einkum starir og hrossanál), 14 tegundir tvíkímblaða jurta og 3 tegundir elftinga. Talsverð sina var í sverði og mældist sinuþykkt 10–15 cm. Reynt var að velja stórt einsleitt svæði. Helmingur þess var brenndur en skipting milli brennda svæðisins og viðmiðunarreits réðst af vindátt daginn sem brennt var. Innan hvors svæðis var settur upp 50 x 50 m athugunarreitir.

Sina brennd. Árið 1989 var vorkoma óvenju sein og síðast í apríl var úthagi í lágsveitum Árnessýslu enn að mestu undir snjó. Var að lokum afraðið að sækja um undanþágu til að brenna ef til þess gæfist færi í fyrstu viku af maí. Var það gert og var brennt 7. maí. Gengið var úr skugga um að engin hreiður væru á svæðinu sem átti að brenna. Lofthiti og vindátt voru skráð og vindstyrkur metinn (sunnan 3 vindstig, léttskýjað, 9°C). Brennt var á móti vindi til að bruninn yrði eins fullkominn og hægt væri.

Hitamælingar voru gerðar á brennda svæðinu meðan eldurinn fór yfir. Notaðir voru tveir „Thermocouple“ hitamælur frá íslensku fyrirtæki, Hugrónu, sem sérhæfir sig í tölvumælum. Mælt var á 4 hæðarbilum sem hér segir: á 0,5 cm dýpi, í yfirborði, í 2 cm hæð og í 5 cm hæð frá jörðu. Tveir mælur voru notaðir þannig að á hverjum stað var hægt að mæla á tveimur hæðarbilum. Alls var mælt á 10 stöðum en ekki reyndist unnt að fá hitamælana til að virka fullkomlega sökum einhverra galla í tölvu eða forriti. Því eru til fleiri mælingar í 2 cm hæð en í 5 cm hæð og fleiri mælingar á 0,5 cm dýpi en yfirborðsmælingar.

Ísmælingar. Þykkt jarðvegs niður á klaka var mæld 20 sinnum á hvoru svæði með álstöng sem stungið var lóðrétt í jarðveginn þar til hún komst ekki lengra. Þykktin var síðan mæld með málbandi á álstönginni eftir að hún hafði verið dregin upp. Þessar mælingar voru gerðar áður en brennt var og síðan með viku millibili meðan enn fannst klaki.

Gróðurmælingar. Innan hvors 50x50 m athugunarreits voru valdir 20 smáreitir (50x50cm) af handahófi. Hver reitur var merktur og í honum mæld þekja allra háplöntutegunda, fyrst einni viku eftir brunann og svo með 1 – 2 vikna millibili eftir það, alls 5 sinnum. Notaðar voru sk. oddamælingar í 50x50 cm ramma en þær byggjast á því að skrá snertingar plantna við mjóan prjón sem rekinn er lóðrétt í gegnum gróðurþekjuna. Skráðar voru snertingar við 100 prjóna í hverjum ramma. Háplöntur voru greindar til tegunda, en hópaðar saman í grös, hálfgrös og tvíkímblöðunga fyrir frumúrvinnslu. Áhrif brunans voru könnuð með HSD prófi Tukeys.

2. Niðurstöður og umræða

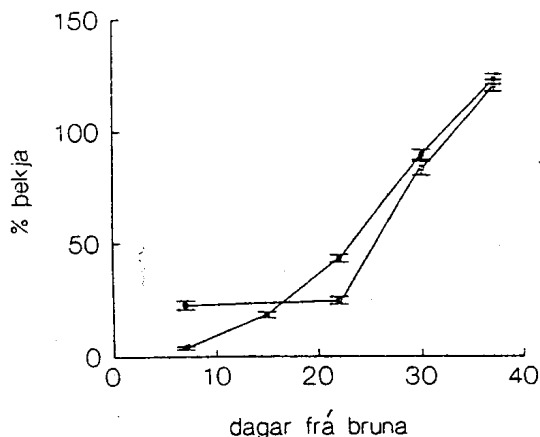
Hitamælingar. Hitastig í brennandi gróðri er mjög breytilegt, og hefur hámarkshiti mælst allt frá 200–1000°C (Gimingham 1972, Iwanami 1973, Christensen 1985). Hér mældist hiti mestur 374°C í 5 cm hæð frá jörðu en hæstur 230°C í 2 cm hæð. Það kom hins vegar á óvart að jarðvegur hitnaði lítið og áhrif brunans voru nær alveg bundin við yfirborð. Hiti mældist hæstur 44°C í yfirborði. Sums staðar mældust engin áhrif niður í jarðveginn en hæstur fór hitinn í 12 – 19°C á 0,5 cm dýpi. Líklegt má telja að rakastig sinu og yfirborðs skipti miklu máli um það hvað hitastigið fór hátt. Úrkoma hafði verið talsverð, jafnvel snjócoma nokkrum

dögum fyrir brunann, en nokkurra daga þurr hlé fékkst í 3 – 4 daga áður en vinna hófst. Æskilegt hefði verið að bíða enn um sinn með að brenna, en það var ekki hægt.

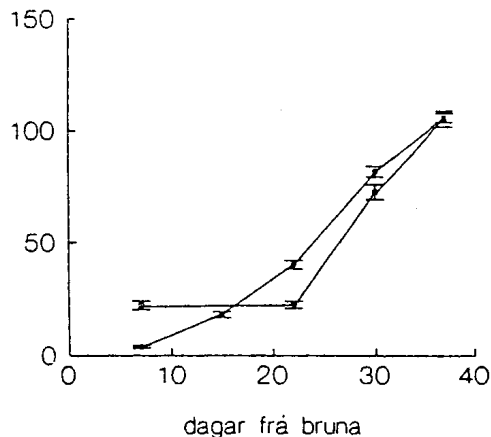
Jarðklaki. Daginn sem brennt var, mældist meðalþykkt niður á klaka 10,7 cm á brennda svæðinu en 13,7 cm á því óbrennda. Viku seinna var þykkt niður á klaka komin í 20,8 cm á því brennda og 22,2 cm á því óbrennda. Í annarri viku eftir brunann var jarðvegur alls staðar þíður. Það virðist því ljóst að sinubruninn flýtti ekki, a.m.k. ekki þetta vorið, fyrir því að frost færi úr jörðu en ekki reyndist marktækur munur á meðalþykkt niður á klaka viku eftir brunann. Þetta stangast bæði á við hald manna um að klaki fari mun fyrr úr brenndu landi og einnig við niðurstöður Sturlu Friðrikssonar (1963) en í hans rannsókn sem gerð var í Borgarfirði vorið 1962, fór frost fyrr úr brenndri en óbrenndri mýri. Fram kemur að þetta ár (1962) var óvenju mikið frost í jörðu.

Hitamælingar í jarðvegi þremur vikum eftir brunann sýndu heldur engan mun á hitastigi milli brenndu og óbrenndu svæðanna.

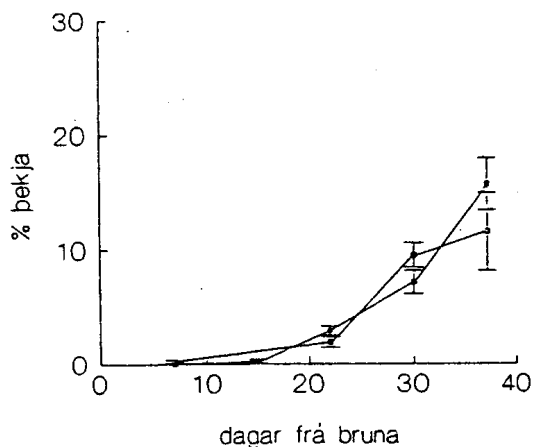
Gróðurmælingar. Brennda svæðið grænkaði fyrr en það óbrennda (4. mynd) og þremur vikum eftir brunann var nýgræðingur marktækt meiri á brennda svæðinu en því óbrennda ($p < 0,001$). Eftir það minnkaði munurinn og var ekki tölfræðilega marktækur. Eins og sjá má á 5. mynd, voru grös ríkjandi gróður. Þekja grasa var meiri á brennda svæðinu þremur vikum eftir að brennt var ($p < 0,001$). Munurinn var tæplega tölfræðilega marktækur eftir 4 vikur ($p = 0,06$) en rúmum fimm vikum eftir brunann var enginn munur á svæðunum. Hálfgrösin voru fyrst og fremst ýmsar tegundir stara en einnig var dálítið af vallhæru og hrossanál en enginn marktækur munur var á þekju þeirra á brennda og óbrennda svæðinu (6. mynd). Nokkuð margar tvíkímblaða jurtir fundust en samanlögð þekja þeirra var samt mjög lítil (7. mynd). Miðað við grösin, virtist vöxtur þeirra fara heldur hægar af stað. Þær sýndu einnig aðra svörun við brunanum; þeim virtist hafa fækkað á brennda svæðinu og er munur á þekju hámarktækur ($p < 0,001$) 5 vikum eftir að brennt var.



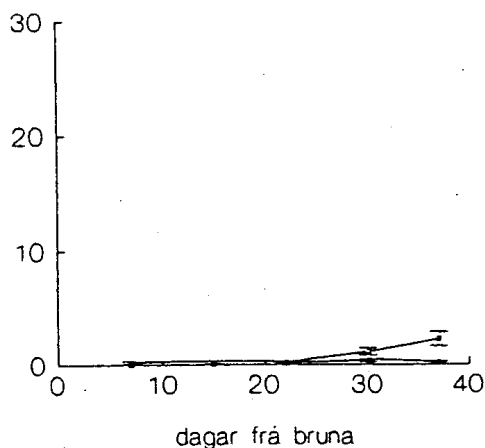
4. mynd. Breytingar á heildarþekju háplantna á brenndri (■) og óbrenndri (□) framræstri mýri hjá Gaulverjabæ frá 14. maí (7 dögum eftir bruna) til 16. júlí 1990. Tölurnar eru meðalþekja í 20 50x50 cm römmum, +/- staðalfrávik meðaltals.



5. mynd. Breytingar á heildarþekju grasa á brenndri (■) og óbrenndri (□) framræstri mýri hjá Gaulverjabæ frá 14. maí (7 dögum eftir bruna) til 16. júlí 1990. Tölurnar eru meðalþekja í 20 50x50 cm römmum, +/- staðalfrávik meðaltals.



6. mynd. Breytingar á heildarþekju hálfgrasa (aðallega hrossnálar og ýmissa stara) á brenndri (■) og óbrenndri (□) framræstri mýri hjá Gaulverjabæ frá 14. maí (7 dögum eftir bruna) til 16. júlí 1990.



7. mynd. Breytingar á heildarþekju tvíkímblaða jurta á brenndri (■) og óbrenndri (□) framræstri mýri hjá Gaulverjabæ frá 14. maí (7 dögum eftir bruna) til 16. júlí 1990. Tölurnar eru meðalþekja í 20 50x50 cm römmum, +/- staðalfrávik meðaltals.

Túlkun niðurstaðna gróðurmælinganna er því miður erfið fyrir þá sök að í annarri viku eftir brunann var hleypt fé inn á svæðið og greinilegt var að það sótti á brennda svæðið. Munurinn milli brennda og óbrennda svæðisins gæti því verst minni en skyldi. Upphaflega stóð til að gera einnig uppskerumælingar á gróðri en hætta varð við þá fyrirætlun vegna þessarar beitar. Fyrirhugað er nú að endurtaka þessar athuganir og kanna þá við vonandi dæmi-gerðari skilyrði (þurrari sinu og jörð) hversu mikið jarðvegurinn hitnar og hver áhrif sinu-brunans eru á uppskeru helstu tegunda.

ÞAKKARORÐ

Magnús Jóhannsson vann stærsta hluta þessa verkefnis og sá að mestu um framkvæmd þess.

Stjórn Landverndar þökkum við fyrir fjárstuðning og skilning á þörf þessa verkefnis. Auk þess þökkum við tækjakaupasjóði Háskólans fyrir fjárstuðning. Líffræðistofnun lánaði tæki og aðstöðu til úrvinnslu gagna. Árni Davíðsson, Jóhann Þórsson, Kristín Svavarsdóttir og Svafa Sigurðardóttir aðstoðuðu við gróðurmælingar og fleira og er þeim þakkað fyrir góð störf.

HEIMILDIR

Andrés Arnalds & Ólafur R. Dýrmondsson 1981. Sinubrunar. Freyr, 77, 8, 314.

Árni Snæbjörnsson 1973. Sinubrennur. Áhrif þeirra á jarðveg og gróður. Búnaðarritið, 3, 79–82.

Christensen, N.L. 1985. Shrubland fire regimes and their evolutionary consequences. Bls. 86–100 í: The Ecology and Natural Disturbance and Patch Dynamics (ritstj. S.T.A. Pickett & P.S. White). Academic Press, Inc.

- Christensen, N.L.* 1987. The biochemical consequences of fire and their effects on the vegetation of the coastal plain of the southeastern United States. Bls. 1–21 í *The Role of Fire in Ecological Systems* (ritstj. L. Trabaud), SPB Academic Publishing.
- Gimingham, C.H.* 1972. *Ecology of Heathlands*. Chapman and Hall.
- Helga Edwald, Sigurður Á. Bráinsson og Ólafur Dýrmondsson*, 1989. *Landbúnaður í sátt við náttúruna*. Útgefendur eru Náttúruverndarráð og Búnaðarfélag Íslands.
- Hobbs, R.J. & Gimingham, C.H.* 1984. Studies on fire in the Scottish heathland communities II. Postfire vegetation development. *Journal of Ecology* 72, 585–610.
- Imeson, A.C.* 1971. Heather burning and soil erosion on the north Yorkshire moores. *Journal of Applied Ecology*, 8, 537–42.
- Iwanami, Y.* 1973. Studies on burning temperature of grasslands. *Reports of the Institute of Agricultural Research, Tohoku University* 24:59–105.
- Kinako, P.D.S. & Gimingham, C.H.* 1980. Heather burning and soil erosion on upland heaths in Scotland. *Journal of Environmental Management*, 10, 277–84.
- Mallik, A.U. & Gimingham, C.H.* 1985. Ecological effects of heather burning II. Effects on seed germination and vegetative generation. *J. Ecol.* 73:633–644.
- Sturla Friðriksson* 1963. Áhrif sinubruna á gróðurfar mýra. *Freyr*, 59, 78–82.
- Trabaud, L.* 1987. Fire and survival traits of plants. Bls. 65–89 í *The Role of Fire in Ecological Systems* (ritstj. L. Trabaud), SPB Academic Publishing.