

Áhrif nituráburðar og sláttufjölda á túngrös

BJARNI E. GUÐLEIFSSON

Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Möðruvöllum, 601 Akureyri

YFIRLIT

Í tilraunum á gömlum tünum á Akureyri og Hólum í Hjaltadal voru rannsökuð gróðurfarsleg áhrif þess að auka nituráburð úr 100 kg N/ha upp í 300 kg N/ha og fjölga sláttum frá einum upp í fjóra. Túnin voru aðallega vaxin háliðagrasi, vallarsveifgrasi og snarrót og stóðu tilraunirnar í þrjú ár.

Mest uppskera fékkst við fáa slætti (1–2) og mikinn nituráburð (300 kg N/ha). Aukinn sláttufjöldi eykur hlutdeild snarrótar, en aukinn nituráburður dregur úr hlutdeild hennar. Á Akureyri fékkst mest uppskera við að slá sjaldan og þar hafði mikill nituráburður jákvæð áhrif á hlutdeild háliðagrass og jók uppskeruna. Uppspera varð þó mest eftirverkunarárið þar sem sjaldan var slegið og minnstur nituráburður (100 kg N/ha) var borinn á. Á Hólum fer að bera á því á öðru ári að mikill nituráburður dragi úr uppskeru og eftirverkunarárið fæst mest uppskera við minnsta nituráburðinn, enda hafði háliðagrasið þá látið undan við mikinn nituráburð. Þetta er rakið til kalískorts við hærri nituráburðarskammtana.

SUMMARY

The effect of nitrogen fertilization and cutting frequency on grasses in hayfields

In two experiments on hayfields in Northern Iceland the effect of cutting frequency and nitrogen fertilization rate was tested. The experiments were located on old hayfields in Akureyri, Eyjafjörður and Hólar, Skagafjörður. The main grass species were meadow foxtail (*Alopecurus pratensis*), Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*) and tufted hairgrass (*Deschampsia caespitosa*).

In general few cuttings (1 or 2) and high fertilization (300 kg/ha N) gave the highest yield of hay. Increased cutting frequency increased the proportion of hairgrass in the sward, and increased nitrogen fertilization decreased its proportion. At Akureyri high nitrogen fertilization rate increased the proportion of meadow foxtail and yield. An exception was that few cuttings (1 or 2) and lowest nitrogen fertilization rate gave the highest yield. On the other hand, at Hólar in third year, increased nitrogen fertilization reduced the yield, and the highest proportion of meadow foxtail and yield was obtained at the lowest fertilization level. This is explained by potassium deficiency at the highest fertilization rate, reducing both yield and proportion of meadow foxtail.

Key words: botanical composition, cutting frequency, cutting schedule, hayfields, nitrogen fertilization.

INNGANGUR

Vitað er að sláttutími og sláttufjöldi hefur afgerandi áhrif á vaxtarferil túngrasa og einnig á uppskerumagn og gæði (Jóhannes Sigvaldason, 1976; Jónatan Hermannsson og Áslaug Helgadóttir, 1991). Margir slættir viðhalda háum meltanleika uppskerunnar en draga úr uppskerumagni samanborið við einn slátt síðla sumars. Aukinn sláttufjöldi og sláttur síðla

hausts dregur úr uppskeru næsta sumar, en áhrif sláttutíma eru mismunandi eftir grastegundum (Ríkharð Brynjólfsson, 1996). Einnig er vitað að nituráburðarmagn hefur áhrif á magn og gæði uppskerunnar. Hagkvæmast hefur verið að að bera á um 120 kg N/ha, en tún hafa svarað áburði allt upp í 280 kg N/ha (Hólmgeir Björns-son og Magnús Óskarsson, 1978).

1. tafla. Sláttutímar tilraunaárin þrjú á Akureyri og Hólum.

Table 1. Cutting dates in the experiments at Akureyri and Hólar during the experiment.

	1972	1973	1974
Akureyri			
Sláttuliður 1	20/8	21/8	11/7
Sláttuliður 2	22/7 22/9	31/7	11/7
Sláttuliður 3	22/7 25/8	31/7 21/8	11/7
Sláttuliður 4	20/6 22/7 22/9	29/6 31/7	11/7
Hólar			
Sláttuliður 1	23/8	21/8	23/7
Sláttuliður 2	23/7 25/9	24/7 21/8	23/7
Sláttuliður 3	23/7 23/8	24/7 21/8 22/9	23/7
Sláttuliður 4	20/6 23/7 25/9	27/6 24/7 21/8 22/9	23/7

Ekki hefur verið fullkannað hvort þessi áhrif á uppskeruna eru einungis vegna gróðurfarsbreytinga eða hvort slátturinn og áburðurinn hafa einungis bein áhrif á vöxt þeirra grasa sem fyrir eru. Tilraununum sem hér verða gerð skil var einkum ætlað að skýra áhrif nituráburðar og sláttufjölda á endingu túngrasanna.

EFNI OG AÐFERÐIR

Sumarið 1972 hófust tvær tilraunir á Norðurlandi með mismunandi sláttutíma og magn nituráburðar. Voru þær báðar gerðar á gömlum túnnum, önnur á landi Tilraunastöðvarinnar á Akureyri, á flatanum ofan við Gróðrarstöðina, en hin á Hólum í Hjaltadal, á túni sem var niður undan gömlu fjárhúsunum í átt að ánni. Á báðum stöðum voru aðalgrastegundir háliðagras, snarrót og vallarsveifgras, og var háliðagrasið mest ríkjandi á Akureyri (55% af þekju) en vallarsveifgrasið á Hólum (30% af þekju). Tilraunareitirnir voru slegnir misoft og fengu mismikinn nituráburð árin 1972 og 1973, en árið 1974 fengu allir liðir sömu meðferð og var þá mæld eftirverkun tilraunamedferðarinnar undanfarandi tvö ár. Öll þrjú árin var uppskera mæld, en eftirverkunarárið var gróðurfur einnig metið í öllum tilraunareitum með sjónhendingu, 11. júlí á Akureyri og 17. júlí á Hólum.

Sumarið 1972 var hiti um meðallag en

úrkoma mikil, einkum framan af sumri. Árið 1973 var hins vegar fremur kalt en úrkoma lítil. Sumarið 1974 var úrkomusamt og fremur kalt framan af sumri.

Tilraunareitir voru 7×2,5 m og var tilraunin skipulögð sem þáttatilaun með deildum reitum, þar sem sláttuliðir voru á stórreitum en áburðarliðir á smáreitum. Samreitir voru 4.

Grunnábúburður var 26,2 kg P/ha og 49,8 kg K/ha áborið í þrifósfalli og kalíumklóríði, en tilraunareitir fengu annað hvort 100, 200 eða 300 kg N/ha tvö fyrstu árin, en allir reitir fengu 100 kg N/ha eftirverkunarárið 1974 í blönduðum áburði 23:14:9, eða 26,0 kg P/ha og 30,4 kg K/ha. Áburðartímar árin þrjú voru á Akureyri 1. júní, 24. maí og 21. maí og á Hólum 29. maí, 23. maí og 13. maí.

Auk mismikils nituráburðar voru bornir saman mismunandi sláttutímar og sláttufjöldar. Sláttuliðir voru 4, og var fyrirhugað að sláttuliðir yrðu annaðhvort ein-, tví-, þrí- eða fjórslegnir. Tilraunamedferðin var hin sama á Hólum og Akureyri fyrsta árið, en þá voru reitir ein-, tví og þríslegnir. Annað árið fjölgaði sláttum á Hólum, þannig að þar var einn liður fjórsleginn. Á Akureyri féllu síðustu sláttir niður, þannig að þar var einungis ein- eða tví-slegið, missnemma. Þriðja árið var svo einungis einslegið á báðum stöðum og eftirverkun mæld. Sláttutímar í tilraununum tveimur voru svo sem sýnt er í 1. töflu.

Árið 1972 er meðferð beggja tilraunanna sú sama og er þeim þá slegið saman í uppgjöri. Sláttufjöldar eru hins vegar mismunandi á öðru ári og verður því að gera tilraunirnar upp hvora í sínu lagi síðustu tvö árin. Efnainnihald fóðursins var mælt í báðum tilraunum árið 1973 og einnig meltanleiki á nokkrum liðum.

NIÐURSTÖÐUR

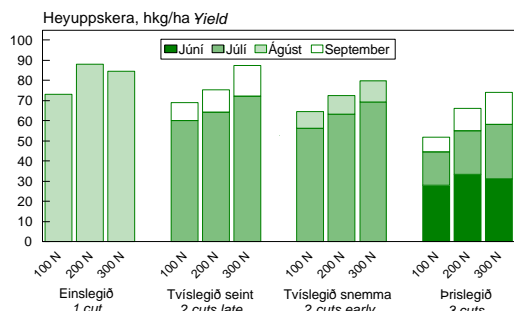
Uppskera

Uppskerumagn, metið í hkg/ha af heyi, var svipað á báðum stöðum fyrsta árið, þó heldur meira á Hólum við 100 kg N/ha og meira á Akureyri við hærri áburðarskammta. Uppskera þetta ár, meðaltal beggja tilrauna, er sýnd á 1. mynd. Fram komu marktæk aðaláhrif bæði af N-áburði og sláttufjölda ($P < 0,001$). Uppskera fór vaxandi með vaxandi áburði og einnig óx hún eftir því sem sjaldnar var slegið. Uppskera í fyrsta slætti var minnst við 100 kg N/ha. Ef tvíslegið var fékkst eðlilega meiri uppskera við að slá seinni sláttinn seint, þ.e. í september. Ennfremur kom fram marktækt samspil á milli áburðar og sláttuliða ($P < 0,05$), þ.e. uppskera fer vaxandi með auknum áburði við allar sláttu-meðferðir, nema þegar einslegið er þá er mest uppskera við 200 kg N/ha.

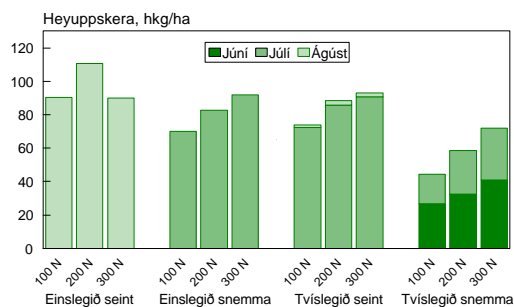
Annað árið voru reitir á Akureyri annaðhvort einslegnir eða tvíslegnir, missnemma. Niðurstöður á Akureyri eru sýndar á 2. mynd. Fram komu marktæk aðaláhrif beggja tilraunaþátta ($P < 0,01$), þ.e. uppskera óx við vaxandi

nituráburð og mest uppskera fékkst við að slá seint. Samspil tilraunaþátta var einnig marktækt ($P < 0,01$) á sama hátt og árið áður, þ.e. uppskera var mest við 300 kg N/ha, nema þar sem einslegið var seint (sláttuliður 1), þar náðist mest uppskera við 200 kg N/ha. Ef borið er saman uppskerumagn í fyrsta slætti eftir mismunandi sláttutíma á endurvexti árið áður (ágúst, september) þá er uppskeran meiri eftir ágústslátt, nema þar sem borið er á 300 kg N/ha.

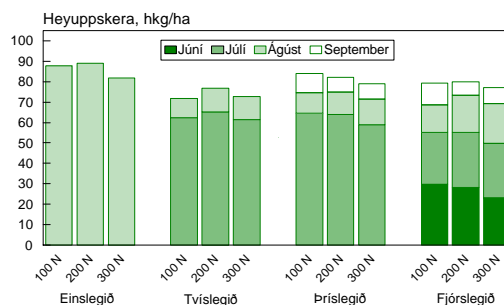
Á Hólum var sláttutímum fjölgað þannig að þar var ein-, tví-, þrí- eða fjórslegið. Enginn marktækur munur var á áburðarliðum, en sláttuliðir gáfu mismikla uppskeru ($P < 0,01$) svo sem sést á 3. mynd. Mest var uppskeran ef einslegið var en minnst ef reitir voru tvíslegnir. Lítil munur var á uppskeru í fyrsta slætti eftir því hvort síðari sláttur árið áður hafði verið sleginn í ágúst eða september.



1. mynd. Uppskera fyrsta tilraunaárið, meðaltal beggja tilrauna.
Figure 1. Yield of hay the first experimental year, mean of both experiments.



2. mynd. Uppskera á Akureyri annað tilraunaárið.
Figure 2. Yield of hay the second experimental year in Akureyri.

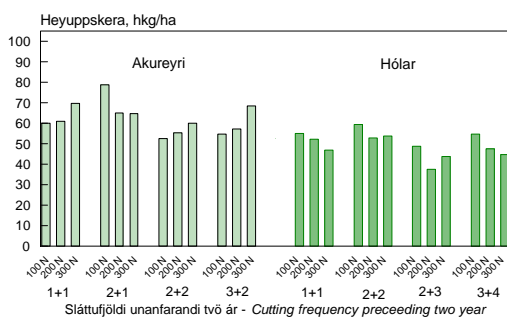


3. mynd. Uppskera á Hólum annað tilraunaárið.
Figure 3. Yield of hay at Hólar the second experimental year.

Uppskerutölur eftirverkunarárið 1974 eru sýndar fyrir báða tilraunastaði á 4. mynd. Á Akureyri gáfu sláttuliðir mismikla uppskeru ($P < 0,01$). Uppskeran varð ætíð mest ef árið áður hafði einungis verið einslegið (helst snemma) en minnst eftir tvo slætti (helst seint). Aðaláhrif áburðarliða voru ekki marktæk, en það vekur athygli að í flestum sláttuliðum vex uppskeran við vaxandi nituráburð, nema ef einslegið er snemma árið áður, þá minnkar uppskeran við vaxandi nituráburð. Þetta samspil var marktækt ($P < 0,05$). Á Hólum var hins vegar ekki marktækur munur í uppskeru á sláttuliðum, en áburður fyrri ár hafði nokkur áhrif á uppskeruna ($P < 0,05$). Minnkaði uppskeran eftirverkunarárið eftir því sem nituráburður hafði verið meiri.

Efnamagn

Meginniðurstöður efnamælinga eru sýndar á 5. mynd. Einungis eru sýnd aðaláhrif á efnainnihaldi í fyrsta slætti og þá meðaltal beggja tilrauna, enda sláttutímar sambærilegir. Yfirleitt voru allir þessir þættir hærri á Hólum en Akureyri, en þó var hlutdeild Ca í uppskerunni svipuð á báðum stöðum, en hlutdeild K var eini þátturinn sem var hærri á Akureyri. Niðurstöðurnar sýna að eðlilega minnka bæði meltanleiki og próteininnihald í fyrri slætti eftir því sem síðar er slegið og það sama á við um P- og K-innihald. Aukinn nituráburður



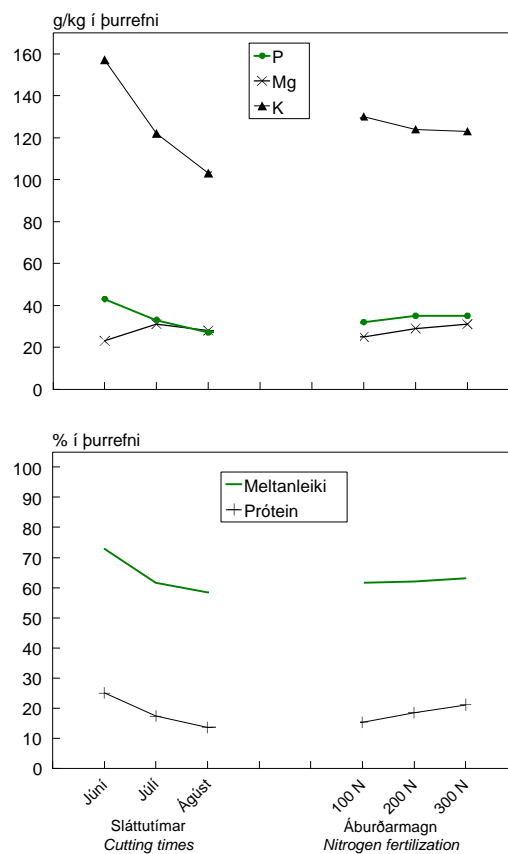
4. mynd. Eftirverkun sláttar og N-áburðar á heyuppskeru á Akureyri og Hólum.

Figure 4. After-effect of cutting frequency and nitrogen fertilization on yield of hay the third experimental year at Akureyri and Hólur.

eykur meltanleikann og hlutdeild próteins, P og Mg en minnkar hlutdeild K í uppskeru fyrri sláttar.

Gróðurfar

Gróðurfar var metið rétt fyrir slátt eftirverkunarárið og sjást aðaláhrif tilraunameðferðarinnar í 2. töflu. Á báðum stöðum komu fram mjög greinileg áhrif af áburðarnotkuninni, en áhrif sláttufjölda eru minni. Aukinn sláttufjöldi (og einnig seinkun sláttar á Akureyri) rýrir hlutdeild háliðagress og á Akureyri vex túnvingullinn en á Hólum snarrótin. Með auknum



5. mynd. Niðurstöður mælinga á efnamagni og meltanleika uppskerunnar í fyrri slætti í báðum tilraunum árið 1973.

Figure 5. Effect of cutting times and nitrogen fertilization on the chemical content and digestibility from the first cut the second experimental year. Mean of both experiments.

2. tafla. Aðaláhrif og sennileikahlutfall (P) sláttufjölda og nituráburðar undanfarandi tvö ár á gróðurfar í tilrauninum á Akureyri og Hólum eftir mismunandi sláttufjölda og nituráburð. Gróðurfar metið sem hlutdeild (%) þekju.

Figure 2. Main effects and significance level (P) of cutting frequency and nitrogen fertilization the two preceeding years on botanical composition (% of plant cover) in Akureyri and Hólar.

	Háliða- gras <i>Alopecurus pratensis</i>	Vallar- sveifgras <i>Poa pratensis</i>	Tún- vingull <i>Festuca rubra</i>	Snarrót <i>Deschampsia caespitosa</i>	Lín- gresi <i>Agrostis spp.</i>	Varpa- sveifgras og kal <i>Poa annua and winter kill</i>
Akureyri						
Sláttufjöldi— <i>Cutting frequency</i>						
1+1	69,2	7,5	2,9	20,4		
2+1	61,3	9,3	3,7	25,7		
2+2	57,5	13,3	6,7	22,5		
3+2	38,7	15,0	11,7	34,6		
P	<0,05		<0,05			
N-áburður— <i>Nitrogen fertilization</i>						
100	52,2	12,2	9,1	26,5		
200	55,0	11,3	6,0	27,7		
300	62,7	10,3	3,8	23,2		
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Hólar						
Sláttufjöldi— <i>Cutting frequency</i>						
1+1	22,8	39,0	6,3	22,4	7,5	2,0
2+2	7,1	38,0	7,5	34,1	12,5	0,8
2+3	8,3	25,7	10,4	27,8	20,3	7,5
3+4	2,9	25,4	7,5	36,7	22,5	5,0
P				<0,05		
N-áburður— <i>Nitrogen fertilization</i>						
100	11,6	26,3	5,6	36,9	16,9	3,2
200	10,3	33,3	9,1	28,4	13,8	5,1
300	9,1	36,5	9,1	25,6	16,6	3,1
P	<0,001	<0,01		<0,05	<0,05	<0,01

nituráburði bætir háliðagrasíð stöðu sína en vallarsveifgras, túnvingull og snarrót gefa eftir á Akureyri. Á Hólum er það hins vegar vallarsveifgrasið sem bætir stöðu sína með auknum N-áburði á kostnað háliðagras og snarrótar. Þar er língresi og varpasveifgras og kal mest við miðlungsskammtinn, 200 kg/ha N.

UMRÆÐUR

Fyrsta tilraunaárið, þegar reitir fengu mismunandi nituráburðarmagn og voru ein-, tví

eða þríslegnir, gefa stærstu áburðarskammtarnir og fæstu slættirnir eðlilega mesta uppskeru (1. mynd). Þetta helst einnig að mestu næsta ár (2. og 3. mynd). Undantekningin er þó sú að við einn slátt er uppskeran meiri við 200 kg/ha N en við 300 kg/ha. Þetta frávik helst reyndar (aðallega á Akureyri) einnig næsta ár (2. og 3. mynd). Þetta kann að stafa af því að á Akureyri er háliðagras ríkjandi og reyndar einnig talsverður hluti gróðurhulunnar á Hólum, en það er mjög fljótsprottið

og rotnar fljótt í rót. Við stærsta áburðarskammtinn kann því að hafa tapast þurrefni við rotnun, auk þess sem reitirnir með þessu rotnaða legugrasi gætu hafa slegist illa. Má því telja að hæsti nituráburðarskammturinn gefi ætíð mesta uppskeru, en hún nýtist illa við fáa slætti.

Annað tilraunaárið, þegar reitir voru einungis ein- eða tvíslegnir á Akureyri er niðurstaðan sú sama og fyrsta árið (2. mynd). Mest uppskera fæst við mikinn áburð og fáa slætti seinni hluta sumars. Á Hólum, þar sem reitir voru slegnir misoft, eru marktæk áhrif af sláttufjölda á uppskerumagn en engin einhlít áburðaráhrif (3. mynd). Fer jafnvel að bera á því að uppskera minnki við aukinn nituráburð. Það er þó athyglisvert að enda þótt mest uppskera fáiast við einn slátt í ágúst þá er lítil munur á uppskerumagni við mismunandi sláttufjölda, og tvíslegnu (júlí, ágúst) reitirnir gefa einna minnsta uppskeru, líklega vegna þess að þeir voru slegnir í september árið áður og kemur það niður á uppskerunni þetta árið.

Enda þótt gróðurfar á báðum tilraunastöðum hafi í upphafi verið nokkuð svipað þá eru eftirverkunaráhrifin mjög ólík á þessum tveimur stöðum (4. mynd). Á Akureyri er marktækur munur ($P < 0,05$) á milli sláttuliða, og þá þannig að reitur tvísleginn seint og síðan einsleginn gefur mesta uppskeru. Hins vegar eru ekki marktæk áhrif af áburðarmagni fyrri árin, þó að í heild sé uppskeran yfirleitt vaxandi við vaxandi nituráburð. Undantekningin er sláttuliður 2 (tvíslegið seint og síðan einslegið snemma) þar sem minnsti áburðarskammtur gefur mesta uppskeru. Því eru marktæk samspilsáhrif áburðar og sláttufjölda. Þessi sláttuliður gefur að jafnaði mesta uppskeru, líklega vegna þess að árið fyrir eftirverkunarárið var einslegið snemma og því gat gróðurinn jafnað sig fyrir komandi vetur og síðan gefið mikla uppskeru næsta sumar, eftirverkunarárið. Má því segja að fáir slættir (2+1) og lítill nituráburður (100 kg/ha N) hafi farið best með túnið á Akureyri.

Á Hólum eru hins vegar marktæk eftir-

verkunaráhrif af áburði en ekki sláttufjölda og það vekur athygli að liðurinn sem var þri- og fjórslaginn gefur engu minni uppskeru en hinir sláttuliðirnir (3. mynd). Yfirleitt gefur minnsti nituráburðarskammturinn mesta uppskeru, mikil nituráburðarnotkun hefur haft neikvæð áhrif. Þessi óvæntu áhrif á Hólum má líklega rekja til þess að þar hafi farið að bera á kalíumskorti og þá einkum í þeim reitum sem mestan nituráburð fengu, enda voru kalíumskammtar í tilraununum ekki háir. Kalíum var eina efnið sem var hærra í uppskerunni á Akureyri en Hólum. Við kalíumskort hækka mörg önnur efni í uppskerunni (Jóhannes Sigvaldason, 1990) og virðist það hafa gerst á Hólum, þannig að bæði magníum og natríum verða hærri á Hólum en Akureyri.

Bæði hlutdeild K í fyrsta slætti og einnig K/N-hlutfallið var í öllum tilfellum hærra á Akureyri en Hólum. Það staðfestir einnig kalíumskortinn á Hólum að upptekið kalíum á hektara vex á Akureyri með auknum nituráburði en minnkar hins vegar á Hólum. Kalískortur kemur fljótt fram í uppskerunni ef ekki er borið nóg á af honum (Jóhannes Sigvaldason, 1990)

Áhrif sláttutíma og nituráburðar á efna- magn eru eðlileg (5. mynd). Meltanleikinn fellur að meðaltali um 1,8% á viku, sem er minna fall en greint hefur verið frá hjá háliðagrasi og meira en hjá vallarsveifgrasi en svipað og hjá snarrót (Hólmgæir Björnsson og Jónatan Hermannsson, 1983). Meltanleikafallið er líklega nærri því sem oft er í blendingsgróðri eins og hér var.

Aðaláhrif tilraunameðferðarinnar endurspeglast í gróðurfarinu eftirverkunarárið (2. tafla). Á báðum stöðum rýrir aukinn sláttufjöldi hlutdeild þeirrar grastegundar sem mest er af, háliðagrass á Akureyri og vallarsveifgrass á Hólum, og inn kemur aðallega snarrót, en á Akureyri einnig vallarsveifgrass og á Hólum língresi. Háliðagrasinu er líkt farið og vallarfoxgrasinu (Jónatan Hermannsson og Áslaug Helgadóttir, 1991), það lætur undan síga eftir því sem oftast og fyrr er slegið, og kemur þetta snarrótinni fyrst og fremst til góða, en einnig

língresi og túnvingli. Áhrif nituráburðar á gróðurfarið eru enn greinilegri og talsvert ólík á tilraunastöðunum tveimur. Reyndar minnkar hlutdeild snarrótar með auknum nituráburði á báðum stöðum og á Akureyri einnig hlutdeild vallarsveifgrass og túnvinguls, en hlutdeild þeirra vex með auknum nituráburði á Hólum. Þá vex hlutdeild háliðagrass með auknum nituráburði á Akureyri en minnkar á Hólum. Sennilega má rekja þessi neikvæðu áhrif nituráburðar á hlutdeild háliðagrass á Hólum til kalíumskortsins sem fyrir er nefndur. Aukinn nituráburður á Hólum knýr fram kalíumskort, sem fyrst og fremst bitnar á þurftarfrekustu grastegundinni, háliðagrasi, en síður á vallarsveifgrasinu, sem er nægjusamara.

Áður hefur komið fram að óhófleg notkun nituráburðar veldur óheppilegum breytingum á gróðurfari túna, sem oft birtist í kali og aukningu í arfa, varpasveifgrasi og knjáliðagrasi (Friðrik Pálmason, 1995). Það er eflaust þetta sem gerst hefur á Hólum (2. tafla) en ekki á Akureyri, vegna þess að þar hefur verið nægjanlegur kalíumforði í jarðvegi.

ÞAKKARORÐ

Höfundur þakkar Matthíasi Eggertssyni, fyrrum kennara á Hólum, fyrir samstarfið, en hann bar ábyrgð á framkvæmd tilraunarinnar þar.

Þóroddi Sveinssyni á Möðruvöllum er þökkuð aðstoð við undirbúning mynda fyrir handrit.

HEIMILDIR

- Friðrik **Pálmason**, 1995. Túnrækt án tilbúins áburðar. *Ráðunautafundur 1995*: 230–243.
- Hólmgeir **Björnsson** & Jónatan **Hermannsson**, 1983. Samanburður á meltanleika nokkurra túngrasa. *Ráðunautafundur 1983*: 145–160.
- Hólmgeir **Björnsson** & Magnús **Óskarsson**, 1978. Samanburður köfnunarefnisáburðartegunda á túnum. I. Uppskera og efnainnihald grasa í mýrartúni á Hvanneyri. *Íslenskar landbúnaðarrannsóknir 10(1)*: 34–71.
- Jóhannes **Sigvaldason**, 1976. Áhrif sláttutíma á meltanleika og efnamagn túngrasa. I. Hvenær á að slá vallarfoxgras og hvenær snarrót? *Fjölrit BRT nr 1*: 16 s.
- Jóhannes **Sigvaldason**, 1990. Áhrif áburðargjafar á uppskeru í nokkrum tilraunum á Norðurlandi 1970–1976 og á Möðruvöllum 1984–1987, og hagkvæmni við áburðarnotkun og efnamagn í uppskeru í tilraununum á Möðruvöllum. *Fjölrit BRT nr 17*: 23 s.
- Jónatan **Hermannsson** & Áslaug **Helgadóttir**, 1991. Áhrif meðferðar á endingu sáðgresis. *Ráðunautafundur 1991*: 79–86.
- Ríkharð **Brynjólfsson**, 1996. Fóðurræktarrannsóknir. Tilraunaskýrsla Bændaskólans á Hvanneyri 1995. *Rit Búvísindadeildar nr 12*: 5–16.

Handrit móttekið 17. janúar 1997,
samþykkt 22. janúar 1997.