

Áhrif plægingardýptar, fínvinnslu og völtunar á illgresi, þekju og uppskeru fjölærs sáðgresis í mýrarjörð á Hvanneyri



Jóhannes Kristjánsson, Sunna Skeggjadóttir, Jónína Svavarsdóttir,
Haukur Þórðarson og Hrannar Smári Hilmarsson

Landbúnaðarháskóli Íslands, 2021.
Rit Lbhí nr.147
ISSN 1670-5785
ISBN 978-9935-512-21-5

Verkefnið var styrkt af: Framleiðnisjóði landbúnaðarins

Höfundar: Jóhannes Kristjánsson, Sunna Skeggjadóttir, Jónína Svavarsdóttir, Haukur Þórðarson og Hrannar Smári Hilmarsson
Ljósmyndir: Jarðræktarmiðstöð Lbhí
Uppsetning: Sunna Skeggjadóttir og Jónína Svavarsdóttir

Efnisyfirlit

Um verkefnið.....	3
Samantekt.....	4
Inngangur.....	5
<i>Markmið.....</i>	7
Efni og aðferðir	8
<i>Jarðvegsgerð.....</i>	8
<i>Meðferðarliðir og skipulag.....</i>	8
<i>Jarðvinnsla og sáðaáferðir.....</i>	12
<i>Mældir eiginleikar</i>	13
<i>Veðurfar.....</i>	13
<i>Uppskerumælingar og þekja sáðgresis</i>	14
<i>Úrvinnsla gagna</i>	15
Niðurstöður	16
<i>Eldsneytiseyðsla dráttarvélar.....</i>	16
<i>Plægingardýpt.....</i>	16
<i>Fínvinnsla</i>	17
<i>Völtun.....</i>	18
<i>Tímasetning völtunar.....</i>	19
<i>Samspilsáhrif meðferðaliða</i>	19
Umræður.....	20
<i>Plægingaráhrif.....</i>	20
<i>Fínvinnsluáhrif.....</i>	20
<i>Völtunaráhrif.....</i>	21
Lokaorð	22
Heimildaskrá	23
Viðauki A.....	26

Um verkefnið

Verkefnið *Bylting jarðar* var upphaflega stofnað til þess að öðlast meiri þekkingu á mismunandi jarðvinnsluaðferðum sem notaðar eru við endurræktun túna á Íslandi. Ýmis tæki og tól eru til á landinu sem notuð eru við ýmis konar jarðvinnsluaðferðir. Áhrif þessara tækja og aðferða hafa ekki verið borin saman að fullu hérlendis. Tilgangur verkefnisins var því að bera saman plægingardýpt, fínvinnslu- og þjöppunaraðferðir á álag illgresis, þekju gróðurs og uppskeru fjölærs sáðgresis. Verkefnið er styrkt af Framleiðnisjóði landbúnaðarins, styrknúmer 19-034 og 20-009. Verkefnið var unnið við Jarðræktarmiðstöð Landbúnaðarháskóla Íslands á Hvanneyri í samstarfi við Hvanneyrarbúið. Að auki var lögð út sambærileg tilraun á Mið-Fossum, en sú tilraun misfórst vegna ágangs sauðfjár og eru því niðurstöður hennar sýndar í Viðauka A.

Samantekt

Hér á landi eru endurræktaðir meira en tólf þúsund hektarar á hverju ári. Kostnaður við endurræktun á hektara hleypur á hundruðum þúsunda og opinberir styrkir til ræktunarinnar nema hundruðum milljóna ár hvert. Því er mikilvægt að þessi fjárfesting byggji á þekkingu og tilraunum við íslenskar aðstæður.

Plægingar hafa verið mikilvægur hluti af ræktun hér á landi undanfarna áratugi, en eiga sér ekki langa sögu. Mælt hefur verið með plægingum við ræktun túna hér á landi og nýlegar niðurstöður hafa sýnt að með þeim má auka uppskeru og minnka illgresisálag samanborið við aðrar jarðvinnsluaðferðir.

Í þessari rannsókn var lögð út tilraun á Hvanneyri með mismunandi plægingardýptum, fínvinnslutækjum, valtgerðum og völtunartíma. Ásamt samspilsáhrifum á milli meðferða. Metin voru þekjuhlotföll illgresis og sáðgresis eftir meðferðarliðum, ásamt því sem heildargrænkustuðull var mældur. Tilraunin var uppskerumæld í tvö ár. Að auki var eyðsla dráttarvélar mæld eftir jarðvinnsluaðferðum.

Niðurstöður tilraunarinnar sýndu að plægingardýpt hafði marktæk áhrif á alla eiginleika. Fínvinnslu aðferðir gerðu það ekki. Niðurstöðurnar gáfu ennfremur til kynna að sléttur valti kom betur út í samanburði við gjarðavalta og að völtun bæði fyrir og eftir sáningu væri betri kostur en aðeins fyrir eða aðeins eftir sáningu.

Niðurstöður tilraunar að Miðfossum sýndu að dýpt fínvinnslu höfðu marktæk áhrif á þekju sáðgresis og illgresis sem gert er grein fyrir í Viðauka A.

Inngangur

Árið 2020 voru 12.325 hektarar endurræktaðir samkvæmt jarðræktarstyrkjum, þar af voru 7.798 undir graslendi, 4.407 undir grænfóðri, 3.028 undir korni og 92 hektarar undir olíujurtum og greiddur var jarðræktarstyrkur út á endurræktað land að verðmæti 32.096 kr/ha (Stjórnarráð Íslands, 2020). Heildargreiðslur til jarðræktarstyrkja árið 2020 voru kr. 382.190.367 og miðað við að ræktun kosti að lágmarki kr. 140.000 á hektara, kostar endurræktun kr. 1.725.500.000 á ári fyrir atvinnuvegin. Því er mikilvægt að þessar fjárfestingar séu unnar eftir bestu þekkingu hverju sinni.

Kostnaður við að endurrækta tún er afar breytilegur og fer eftir mörgum aðstæðum, t.d. jarðvegsgerð, aðgang að jarðvinnslutækjum, ástand skurða og kýfingar, áburði og sáðvöru. Áætlaður meðal ræktunarkostnaður tekinn saman af Búnaðarsambandi Suðurlands árið 2008 gefur til kynna að kostnaður við endurræktun getur numið frá 140.000-400.000 kr á hektara, breytilegt eftir aðstæðum (Árni Snæbjörnsson, Grétar Einarsson & Kristján Nj. Jónsson, 2008). Athuga verður að þessar tölur eru heldur gamlar og því ber að taka þær með fyrirvara vegna breytingu á kostnaði. En núvirði miðað við vísitölu neysluverðs (508,2) er kr. 230.000-660.000. Að auki má hafa það í huga að með afkastameiri tækjum gæti kostnaður við endurrækt hafa staðið í stað frá 2008.

Hefðbundin endurræktun eða nýræktun túna fellst í að plægja jarðveginn sem fyrsta skref. Plógurinn sker svörðinn og byltir jörðinni með moldverpi þannig að torfan liggur á hvolfi, eins og lýst var af Grétari Einarssyni (2005). Á Íslandi eru mismunandi aðferðir notaðar við endurræktun nytjaland og mörg mismunandi tæki notuð til þess. En þessar aðferðir og tæki hafa ekki að fullu verið bornar saman hér landi, við innlendar aðstæður svo sem veðurfar, og á íslenskum jarðvegi sem er sérstakur á heimsvísu (Ólafur Arnalds, 2004).

Í meistaraverkefni sínu bar Þórarinn Leifsson (2017) saman áhrif mismunandi jarðvinnsluaðferða á ræktun byggs. Niðurstöður verkefnisins sýndu að hefðbundin plægning skilaði meiri uppskeru og minna illgresi samanborið við enga plægningu í tveimur jarðvegsgerðum á bænum Keldudal í Skagafirði. Mælt hefur verið með að plægningardýpt á Íslandi sé á bilinu 15-25 cm (Eiríkur Loftsson, 1998) sem er nokkuð stórt bil. Þorsteinn Guðmundsson (1994) mælti ekki með meiri dýpt plæginga en 20 cm á mýrarjörð vegna þess að dýpra liggja ófrjósöm lög sem henta ekki til ræktunar og ættu ekki erindi á yfirborð akurs eða túns. Hins vegar, hafa erlendar niðurstöður

rannsóknna sýnt að illgresisálag minnkar með dýpri plægingu (Brandsæter ofl., 2011; Børresen & Njøs, 1994) þar sem illgresisfræin lenda dýpra og tapa þrótti sínum áður en kímplantan nær að yfirborðinu. Hins vegar eykst orkuþörfin eftir því sem plægingin dýpkar og þar með kostnaðurinn (Håkansson ofl., 1998). Sum fræ geta svo legið í dvala djúpt í jörðu og spírað þegar hagstæðar aðstæður skapast t.d. þegar þeim er bylt upp á yfirborðið með plægingu (Gruber & Claupein, 2009). Í plægingarkennslu hérlendis hefur verið mælt með plægingardýptinni 18-20 cm (Haukur Þórðarson, munnleg heimild, 20.febrúar 2019).

Eftir plægingu er mikilvægt að fínvinna efsta yfirborð jarðvegsins til þess að útbúa gott sáðbeð sem tryggir góða spírun og afkomu sáðgresis. Gott sáðbeð einkennist af aðstæðum fyrir fræ til hraðrar og jafnrar spírunnar, þar sem fræ sáðgresis nær góðu sambandi við jarðveginn og uppgufun jarðvegsraka er í lágmarki (Känkänen, Alakukku, Salo & Pitkänen, 2011).

Núll jarðvinnsla (*No-till*) er þegar sáð er beint í akurinn án frekari jarðvinnslu (Þórarinn Leifsson, 2015). Létt vinnsla (*Low-till*) er þegar þegar beitt er léttari jarðvinnslu t.d. plógherfing á akurinn en sú aðferð getur aukið þjöppun undir efsta yfirborði jarðvegsins (Þórarinn Leifsson, 2017). Hvoru tveggja þarf þó að meðhöndla með illgresiseyði þar sem það hamlar vöxt illgresis og eykur þar að leiðandi uppskeru (Þórarinn Leifsson, 2015). Með því að notast við léttu jarðvinnslu má flýta fyrir sáningu og spara vinnu og kostnað (Njøs & Børresen, 1991).

Mörg tæki til fínvinnslu eru í boði fyrir bændur sem brjóta upp eða skera efstu lög jarðvegsins, eða rusla til í plógrásunum. Algengar gerðir fínvinnslu tækja eru meðal annars pinnatætarar, hnífatætarar, diskaherfi og hankmoherfi (Grétar Einarsson, 2005).

Við endurrækt er nauðsynlegt að valta jarðveginn eftir fínvinnslu til þess að minnka uppgufun í efstalagi jarðvegsins og tryggja jarðvegsraka fyrir sáðgresið (Óttar Geirsson, 1992) ásamt því að jafna yfirborð akursins (Grétar Einarsson, 2005). Þyngd og lögun yfirborðs valtans ásamt jarðvegsgerð ræður styrkleika áhrifa valtans (Grétar Einarsson, 2003; Johnston, Lafond, May, Hnatowich & Hultgreen, 2003). Sem dæmi má nefna gefur gjarðavalti gáróttan jarðveg sem þolir vel mikla úrkomu og minnkar hættu á ofþornun efsta lags jarðvegsins. Sléttir valtar skila eftir sig sléttan og vel þjappaðan jarðveg (Grétar Einarsson, 2003) sem skilar minna yfirborðsflatarmáli en gjarðavalti. Fræ mismunandi tegunda nytjajurta hafa mismunandi kjör sáðdýpt eftir stærð og lögun fræja. Ráðlögð dýpt grasfræja er um 0,5-2 cm undir yfirborði (Grétar Einarsson, 2003). Sum

grasfræ, eins og af vinsælasta/eftirsóttasta sáðgresinu fyrir bændur á Íslandi, vallarfoxgrasi (Þóroddur Sveinsson & Gunnar Ríkharðsson, 1995) eru mjög smá og hafa lægra hlutfall af plöntum á fermetra eftir því sem sáðdýpt eykst (Jones, Andrews, Bolstridge & Percival, 1995). Það lögmál á þó við um allar plöntur. Vegna lægra þols smárra fræja fyrir sáðdýpt er smáu grasfræi gjarnan sáð á yfirborð sáðbeðsins s.k. yfirborðssáning (Grétar Einarsson, 2003).

Á síðustu árum hefur áhuginn á ræktun fjölærs rýgresis aukist í sáðskiptum og endurræktun túna (Jóhannes Hr. Símonarson, e.d.). En með aukinni ræktun og tíðari jarðvinnslu hefur álag illgresis aukist, með meiri útbreiðslu og nýjum tegundum hér á landi (Guðni Þorvaldsson, 2004).

Markmið

Markmið þessarar rannsóknar er að kanna og bera kennsl á áhrif mismunandi plægingardýptar, fínvinnsluaðferða og þjöppunaraðferða á illgresisálag, gróðurþekju og uppskeru fjölærs sáðgresis á tveimur ólíkum stöðum á tveimur árum. Undirmarkmið er að mæla eldsneytiseyðslu hvers meðferðarliðar fyrir sig.

Efni og aðferðir

Lögð var út tilraun á Hvanneyri vorið 2019. Til að kanna áhrif plægingardýptar var ákveðið að plægja við þrjár plægingardýptir, grunna, meðal og djúpa. Meðaldýpt var ákveðin út frá þeirri plægingardýpt sem mælt er með við plægingarkennslu eða 19 cm. Djúp og grunn plæging var ákveðin 5 cm dýpri og grynri. Til fínvinnslu var ákveðið að prófa þau jarðvinnslutæki sem Grétar Einarson (2005) nefndi sem algeng tæki í grein sinni í Frey árið 2005 þrátt fyrir að vinsældir og algengi þeirra hafi mögulega breyst frá þeim tíma. Til völtunar voru valdar tvær algengar tegundir af völtum, gjarðavalti með Cambridge gjörðum og tunnuvalti með sléttu yfirborði. Einnig var ákveðið að skoða hvort að tímasetning völtunar skipti máli þ.e. hvort völtun færi fram fyrir eða eftir sáningu.

Að jarðvinnslu lokinni var sáð fjölæru sáðgresi í reiti og metið árið 2019 og 2020. Í þessari skýrslu er talað um árið 2019 sem sáðár og sumarið 2020 sem árið eftir sáningu.

Jarðvegsgerð

Tilraunin var lögð út í Spildu 35 á Hvanneyri. Jarðvegurinn flokkast sem mýrarjörð sem ræst var fram árið 1966. Greiningar jarðvegssýna í gagnagrunni sýndu pH gildi upp á 4,9 og rúmþyngd þess var 0,33 gr/cm³. Sýrustig spildunnar var undir æskilegum mörkum en talið var að kölkun gæti valdið skekkju í tilrauninni vegna ójafnar dreifingar og því var þar við látið sitja.

Umrædd spilda hefur reglulega verið endurræktuð og var hún undir grænfróðurrækt bæði árið 2017 og 2018.

Meðferðarliðir og skipulag

Plægingardýptirnar voru þrjár, 14, 19 og 24 cm djúpar (Mynd 1) í 2 endurtekningum í spildu 35 á Hvanneyri (Mynd 2). Fínvinnsluáðferðir voru fjórar, diskaherfi (Mynd 3), Hankmoherfi (Mynd 4), Pinnatætari (Mynd 5) og hnífatætari (Mynd 6). Völtunin var framkvæmd í þremur meðferðarliðum, fyrir sáningu, eftir sáningu eða bæði fyrir og eftir sáningu. Notaðir voru tveir valtar, annars vegar tunnuvalti (Mynd 8) með sléttu yfirborði sem reiknaður var út frá rúmþyngd vatns um 917 Kg/m og hins vegar HEVA gjarðavalti (Mynd 7) með Cambridge gjörðum var með uppgefna þyngd frá framleiðanda um 419 Kg/m.



Mynd 1. Plógfar við 14cm plægingardýpt



Mynd 2. Spilda 35 við útlagningu tilraunarinnar



Mynd 3. Diskaherfi



Mynd 4. Hankmoherfi



Mynd 5. Pinnatætari



Mynd 6. Hnífatætari



Mynd 7. Gjarðavalti



Mynd 8. Sléttur valti

Tilraunin var sett upp með sex blokkum með fjórum meðferðaliðum innan smáblokka. Heildar reitafjöldi var því 144, skematísk útsetning af tilrauninni er sýnd í Mynd 9.

Fínvinnsla	Plægingardýpt, 14, 19, 24 cm				
	Hnífa	Pinna	Diska	Hankmo	
Valtað fyrir					Sléttur valti
Valtað eftir					
Valtað fyrir og eftir					
Valtað fyrir og eftir					
Valtað fyrir					Gjarðavalti
Valtað eftir					
Valtað fyrir og eftir					
Valtað fyrir og eftir					

Mynd 9. Tilraunaskipulag af einni blokk af sex

Jarðvinnsla og sáðaðferðir

Öll jarðvinnsla var framkvæmd með Claas Arion 410 traktor. Plógurinn var af Kverneland gerð AB85 með fjórum skerum og forskerum. Pinnatætarinn og hnífatætarinn sem notaðir voru í tilrauninni voru búnir jöfnunarborði og vals. Vinnsludýpt hnífatætara og pinnatætara var 6 cm og ökuhraði 6,5 km/klst. Vinnsludýpt diska og hankmoherfisins var ekki stillanleg en ökuhraði var 10,5 km/klst. Plægt var 6. maí 2019, fínvinnsla fór fram 9. maí eftir að lagt var út skipulag meðferðaliðanna. Sáning og þjöppun var framkvæmd 10. maí. Í töflu 1 má sjá nákvæmari lista yfir ökuhraða og vinnslubreidd tækja sem notuð voru við framkvæmd tilraunarinnar.

Dreifsáð var á yfirborð með Tume Greenmaster 3000 sáðvél, fjölærri sáðblöndu sem innihélt 85% vallarfoxgras (*Phleum pretense* L.) yrkin Tenho 45% & Tukka 40%, og 15% vallarsveifgras (*Poa pratensis* L.) yrkið Baron. Borið var á 12. maí með Bögballe LW2 áburðardreifara með áburðartegundinni Sprettur 20-10-10 samtals 414 Kg á hektara eða því sem samsvarar 83 KgN/ha 18 KgP/ha, 34 KgK/ha, 9 KgCa/ha, 4 KgMg/ha, 10 KgS/ha.

Tafla 1. Ökuhraði og vinnslubreidd tækja við framkvæmd tilraunar.

	Ökuhraði	Vinnslubreidd
	Km/klst	M
Plægingardýpt		
14 cm	6	1,42
19 cm	6	1,6
24 cm	6	1,92
Fínvinnsluaðferð		
Pinnatætari	6,4	3
Diskaherfi	10,4	2,5
Hankmo herfi	10,4	3
Hnífatætari	6,5	3
Valti		
Sléttur valti	4	2,4
Gjarðavalti	4	6,3

Mældir eiginleikar

Eiginleikar sem voru notaðir til að meta gæði jarðvinnslunnar voru; þekja illgresis þekjumælingar og uppskerumælingar. Illgresisþekja var metin sjónrænt á skalanum 0-100% með nákvæmni upp á 10%, þar sem illgresi var skilgreint sem allar plöntur aðrar en þær sem sáð var til. Þekja reitanna var mæld með Trimble GreenSeeker tæki sem nemur grænkustuðul. Matið á illgresi og mæling á grænkustuðli voru framkvæmdar 1.júlí. Algengar illgresistegundir voru haugarfi (*Stellaria media*) og hjartarfi (*Capsella bursa-pastoris*).

Veðurfar

Veðurfar sáðárið var nokkuð frábrugðið venjulegu ári með langt þurrkatímabil þar sem ekki rigndi frá 20. maí og til 26. júní. Tafla 2 sýnir veðurfarstölur yfir sumarmánuðina á Hvanneyri árin 2019

og 2020. Meðalhiti er reiknaður sem meðalhiti hvers dags. Meðalhiti hvers dags er lagður saman og tekið meðaltal af heildinni.

Tafla 2. Veðurfarstölur fyrir sumrin 2019 og 2020 á Hvanneyri

	Meðalhiti	Lægsti hiti	Hæsti hiti	Úrkoma	Sólarhringsúrcoma
	C°			mm	
2019					
Maí	7,2	-5,9	17,8	14	0,5
Júní	9,7	-0,7	22,6	13,3	0,4
Júlí	12,9	1,3	24,1	53,3	1,7
Ágúst	9,9	0,3	20,8	30,1	1
2020					
Maí	6,5	-5,2	17	54,5	1,8
Júní	10,2	-0,4	22,8	49,2	1,6
Júlí	10,4	1,9	20,8	21,8	0,7
Ágúst	11,4	0,9	20,3	112,8	3,6

Uppskerumælingar og þekja sáðgresis

Eftir mat á illgresisþekju sáðárið var ljóst að illgresisálag var mikið í tilraunastykkinu. Tilraunastykkið var því slegið þann 23. júlí 2019 til þess að illgresishreinsa reitina og gefa sáðgresi betri samkeppnisaðstöðu. Uppskera var þá óveruleg og ekki talið réttlætjanlegt að mæla hana. Reitirnir voru slegnir og uppskera vegin þann 29. september 2019 með Haldrup F-55 reitasláttuvél. Vegna bleitutíðar dróst að uppskerumæla tilraunina sem varð til þess að hluti stýkkisins hafði orðið fyrir beitarálagi gæsa í millitíðinni. Af þeim sökum var eingöngu helmingur reitanna uppskerumældur. Því var notast við 72 uppskerumælingar í tölfræðiuppgjör tilraunarinnar árið 2019. Mismunur var á fjölda samreita milli meðferða fínvinnslu sem voru uppskornir. Uppskerutölur fyrir fínvinnsluaðferðir eru ekki birtar þar sem skorti frítölur fyrir tölfræðilegt uppgjör. Sumarið eftir sáningu, árið 2020, 26. júní var þekja metin og uppskera mæld í öllum reitum tilraunarinnar ($n=144$).

Úrvinnsla gagna

Notast var við tölfræðiforritið R útgáfu 3.6.1 til þess að setja upp blandað línulegt líkan með Lme4 pakka útgáfu 1.1-21 (Bates, Mächler, Bolker & Walker, 2014). Fyrir niðurstöður á Hvanneyri voru plægingardýpt, fínvinnsla, tegund valta og tími völtunar fastar breytur í módelinu og röð var höfð sem slembi þáttur (random factor). Samspilsáhrif voru metin með lmm pakka útgáfu 1.3 (Schafer, 1998). Þar sem Y er áhrifaþátturinn og röð var höfð inni sem slembiþáttur þar sem röðin hafði meiri áhrif en blokkinn.

Niðurstöður

Eldsneytiseyðsla dráttarvélar

Niðurstöður fyrir eldsneytiseyðslu (l/ha) sýndu að eftir því sem plægt er dýpra því meiri verður eldsneytiseyðslan. Talsverðu munaði á eldsneytiseyðslu milli fínvinnsluaðferða. Diskaherfið og Hankmoherfið eyddu minnst en ökuhraðinn var hraðari. Hnífatætariinn eyddi mestu en Hankmoherfið minnst og munaði rúmum helmingi. Tafla 3 sýnir eldsneytiseyðslu fyrir hverja meðferð.

Tafla 3. Eldsneytiseyðsla mismunandi plægingardýpta og fínvinnsluaðferða.

Eldsneytiseyðsla	
	l/ha
Plægingardýpt	
14 cm	8,73
19 cm	8,87
24 cm	9,13
Fínvinnsluaðferð	
Hankmo herfi	4,28
Diskaherfi	5,49
Pinnatætari	6,92
Hnífatætari	8,73

Plægingardýpt

Þekjumælingar illgresis á Hvanneyri sýndu að 19 cm plægingardýptin var með minnstu illgresisþekjuna árið 2019, mestu sáðgresisþekjuna árið 2020 og mestu uppskeruna ($p < 0,05$) bæði 2019 og 2020. Grynnssta plægingardýptin (14 cm) var með mestu illgresisþekjuna og minnstu uppskeruna ($p < 0,05$) árið 2019. Árið 2020 var mat gert á sáðgresi og sýndi að 19cm plægingardýpt var með mestu þekju sáðgresis (83%) en 24cm dýpt með marktækt lægstu eða 69%. Marktækur munur reyndist vera á uppskeru milli mismunandi plægingardýpta og var 24cm með marktækt lægstu uppskeruna ári eftir sáningu, 2020. Samtals var 19cm plægingardýptin með marktækt mestu uppskeruna fyrir bæði árin. Niðurstöður plægingardýptar ásamt marktækni milli hópa á þekju sáð – og illgresis, grænkustuðul og uppskeru á Hvanneyri má sjá í töflu 4.

Tafla 4. Áhrif plægingardýptar á illgresis- og sáðþekju, grænkustuðul og uppskeru á Hvanneyri

	Þekja sáðgresis, %	Illgresisþekja, %	Grænkustuðull	Uppskeyra Kg. þe/ha
Hvanneyri 2019				
14 cm		40 a	48,0 a	2.137 a
19 cm		21 b	36,3 b	2.714 b
24 cm		27 c	38,6 c	2.457 a
Hvanneyri 2020				
14 cm	79 a			1.831 a
19 cm	83 a			1.929 a
24 cm	69 b			1.601 b
2019 & 2020				
14 cm				3.968 a
19 cm				4.643 b
24 cm				4.058 a

Bókstafir (a og b) merkja marktækni ($p < 0,05$) milli hópa

^N merkir ómarktækni milli hópa

Fínvinnsla

Niðurstöðurnar sýndu ómarktækna mun milli fínvinnsluaðferða og illgresisþekju á sáðári 2019 en hnífátætari var með marktækt hærri grænkustuðul en hinar fínvinnsluaðferðirnar. Á Hvanneyri 2020 var þekja sáðgresis metin, auk þess sem uppskorið var eftir hvern meðferðarlið. Hnífátætari var með marktækt hærri þekju en diskaherfi en skar sig ekki frá hinum fínvinnsluaðferðunum. Ekki var marktækur munur á uppskeru milli fínvinnsluaðferða en pinnatætari sýndi hæstu uppskeruna. Niðurstöður fínvinnsluaðferða á þekju sáð- og illgresis, grænkustuðul og uppskeru má sjá í Töflu 5.

Tafla 5. Áhrif fínvinnsluáðferða á þekju sáð- og illgresis, grænkustuðul og uppskeru

	Þekja sáðgresis, %	Illgresisþekja, %	Grænkustuðull	Uppskera Kg Þe./ha
Hvanneyri 2019				
Diskahefði		27 ^N	38,0 a	
Hankmohefði		30 ^N	39,5 a	
Hnífatætari		34 ^N	46,6 b	
Pinnatætari		30 ^N	41,6 a	
Hvanneyri 2020				
Diskahefði	73 b			1.731 ^N
Hankmohefði	76 ^N			1.774 ^N
Hnífatætari	82 a			1.745 ^N
Pinnatætari	76 ^N			1.909 ^N

Bókstafir (a og b) merkja marktækni ($p < 0,05$) milli hópa

^N merkir ómarktækni milli hópa

Völtun

Niðurstöður fyrir völtunarmeðferðir sýndu að sléttur valti skilaði hærri uppskeru bæði árin en uppskerumunurinn var þó ekki marktækur ($p > 0,05$). Rétt er þó að geta þess að uppskerumunurinn var nærri marktæknimörkum árið 2020 ($p = 0,06$). Illgresisþekjan var meiri ($p > 0,05$) eftir slétta valtann og grænkustuðull hærri ($p > 0,05$). Niðurstöður þekju sáðgresis og illgresis, grænkustuðuls og uppskeru eftir tvenns konar valta má sjá í Töflu 6.

Tafla 6. Áhrif völtunartegunda á þekju sáð- og illgresi, grænkustuðul og uppskeru

	Þekja sáðgresis, %	Illgresisþekja, %	Grænkustuðull	Uppskera Kg Þe./ha
Hvanneyri 2019				
Sléttur valti		32 ^N	44,3 a	2.522 ^N
Gjarðavalti		27 ^N	38,5 b	2.388 ^N
Hvanneyri 2020				
Sléttur valti	78 ^N			1.855 ^N
Gjarðavalti	76 ^N			1.719 ^N
2019 & 2020				
Sléttur valti				4.327 ^N
Gjarðavalti				4.107 ^N

Bókstafir (a og b) merkja marktækni ($p < 0,05$) milli hópa

^N merkir ómarktækni milli hópa

Tímasetning völtunar

Tímasetning völtunar var metin á Hvanneyri á tveimur árum (Tafla 7). Sárálitlu munaði á illgresisþekju milli tímasetningu völtunar á sáðárinu 2019. Ómarktækur munur var á milli allra liða en mest var af illgresi þegar valtað var fyrir og eftir sáningu (31%) og grænkustuðullinn var einnig hærri ($p < 0,05$) eða 44.2%. Uppskeran var mest ($p > 0,05$) þar sem valtað var aðeins eftir sáningu og minnst ($p > 0,05$) aðeins fyrir sáningu. Árið 2020 var einungis þekja sáðgresis metin og uppskeran mæld. Þekja sáðgresis var mest ($p < 0,05$) fyrir og eftir sáningu og minnst ($p < 0,05$) fyrir sáningu. Uppskeran var einnig mest fyrir og eftir sáningu og minnst fyrir sáningu en munurinn milli uppskeru var ómarktækur. Fylgni var reiknuð milli eiginleika á Hvanneyri árið 2019. Marktæk jákvæð fylgni reyndist vera á milli uppskeru og illgresis en neikvæð marktæk fylgni milli annars vegar uppskeru og grænkustuðuls og hins vegar illgresis og uppskeru.

Samspilsáhrif meðferðaliða

Marktæk samspilsáhrif plægingardýptar, tegund valta og tíma völtunar komu fram á þekju sáðgresis árið eftir sáningu. Þeir reitir sem voru valtaðir fyrir og eftir með gjarðavalta skiluðu 90% og 94% þekju í 19 cm og 14 cm plægingardýptum en eingöngu 66% þekju í 24 cm plægingardýpt. Sama mun var ekki að sjá hjá slétta valtanum en þó var sama hneigð, þ.e. versta þekjan var í dýpstu plægingardýptinni.

Tafla 7. Áhrif tímasetningu völtunar á þekju sáð- og illgresis, grænkustuðul og uppskeru

	Þekja sáðgresis, %	Illgresisþekja, %	Grænkustuðull	Uppspera kg þe/ha
Hvanneyri 2019				
Fyrir sáningu		27 ^N	39,4 a	2.317 ^N
Eftir sáningu		30 ^N	39,6 a	2.520 ^N
Fyrir og eftir sáningu		31 ^N	44,2 b	2.494 ^N
Hvanneyri 2020				
Fyrir sáningu	73 b			1.718 ^N
Eftir sáningu	76 b			1.771 ^N
Fyrir og eftir sáningu	82 a			1.872 ^N
2019 & 2020				
Fyrir sáningu				4.035 ^N
Eftir sáningu				4.291 ^N
Fyrir og eftir sáningu				4.366 ^N

Bókstafir (a og b) merkja marktækni ($P < 0,05$) milli hópa

^N merkir ómarktækni milli hópa

Umræður

Plægingaráhrif

Niðurstöðurnar sýndu að plægingardýpt hafði mikil áhrif á þekju illgresis, grænkustuðul og uppskeru (Tafla 4). Svo virðist sem samband sé á milli þessara þriggja þátta þar sem að grynasta plægingardýptin (14 cm) var með minnstu uppskeruna, mestu illgresisþekjuna og hæsta grænkustuðulinn á sáðárinu. Mið plægingardýptin (19 cm) skilaði mestri uppskeru, var með lægstu illgresisþekjuna og lægsta grænkustuðulinn bæði árin 2019 og 2020. Niðurstöður á Hvanneyri árið eftir sáningu (2020) voru sambærilegar þeim árið áður. Þar sem uppskeran var mest við 19 cm plógdýpt. Neikvæð fylgni milli illgresisþekju og uppskeru bendir til þess að illgresi hefti vöxt sáðgresisins. Líkt og áður kom fram hafa niðurstöður leitt í ljós að illgresisálag minnkar með dýpri plægingu (Brandsæter ofl., 2011; Børresen & Njøs, 1994). Niðurstöðurnar sem eru birtar hér sýna aðra niðurstöðu fyrir sáðárið. Þar sem að meira illgresisálag er við 24 cm plægingardýpt (27%) samanborið 19 cm (21%). Sömu sögu má segja árið eftir sáningu en þá var þekja sáðgresis mest (83%) við 19 cm plægingardýpt en minnst (69%) við 24 cm dýpt. Samkvæmt Þorsteini Guðmundssyni (1994) gæti efsta lagið í 24 cm plægingardýptinni hafa verið ófrjósamari sem gæti útskýrt lægri uppskeru. Betri samkeppnisstaða illgresisfræja í ófrjóum jarðvegslögum gæti skýrt hærri illgresisþekju í 24 cm plægingardýpt heldur en í 19 cm plægingardýpt. Hátt hlutfall illgresis í 14 cm plægingardýpt bæði árin getur verið vegna þess að illgresisfræ eru nær yfirborðinu. Lítil munur var á eyðslu milli mismunandi plægingardýptar. Þar réði miklu að vinnslubreidd plógsins jókst með aukinni vinnslubreidd þar sem breidd plógstrengs var 2x dýpt plógstrengsins (Tafla 3).

Fínvinnsluáhrif

Niðurstöðurnar sýndu að hnífatætarinn skilaði marktækt hærri grænku á sáðári (2019) og hærri þekju á öðru ári (2020) í samanburði við aðrar fínvinnsluaðferðir. Ekki var marktækur munur á milli fínvinnsluaðferða á Hvanneyri. Þrátt fyrir aukna þekju þá skiluðu hnífatættu reitirnir ekki meiri uppskeru. Vegna skorts á upplýsingum um uppskeru út frá fínvinnslu aðferðum er lítið hægt að álykta út frá gögnum um gróðurþekju. Grænkustuðullinn nær ekki að gera greinarmun milli illgresi og sáðgresi. Jákvæð fylgni milli illgresisþekju og grænkustuðuls bendir til þess að vöxtur illgresis hafi áhrif á grænkustuðulsmælingar. Jákvæð fylgni milli grænkustuðuls og uppskeru styður þá ályktun. Þar með er notkun á grænkustuðulsmæli ekki góður vísir á spírun og þekju

sáðgresis ef illgresi er til staðar. Þrátt fyrir það, sýndu niðurstöður sjónmats á þekju sáðgresis 2020 að hnífatætarinn var með 12% meiri þekju en meðaltalið (Tafla 5). Þó nokkur munur var á eldsneytiseyðslu milli fínvinnslutækja (Tafla 3). Niðurstöður eldsneytismælinga sýndu að hnífatætarinn eyddi mestu (8,73 l/ha) en Hankmo herfið minnst (4,28 l/ha) og munaði því rúmum helming. Lituð vélaolía kostar kr. 178 m/vsk á hvern lítra (Olís, 2021) og er þessi eyðslumunur því óverulegur í hlutfalli af heildarkostnaði við endurræktun.

Völtunaráhrif

Það er þekkt að þyngd og lögun yfirborðs valta ásamt jarðvegsgerð ræður styrkleika áhrifa valtans (Grétar Einarsson, 2003; Johnston ofl., 2003). Niðurstöður á Hvanneyri fyrir bæði árin sýndu að sléttur valti skilaði meiri uppskeru en gjarðavalti, á fyrra árinu var munurinn þó ómarktækur en marktækur árið eftir (Tafla 6), slétti valtinn sýndi ómarktækt hærri illgresisþekju en marktækt hærri grænkustuðul á sáðári. Merkilegt er að áhrifa valtgerðar og völtunartíma hafði marktæk áhrif árið eftir sáningu. Ári eftir sáningu (2020) skilaði slétti valtinn 8% meiri uppskeru en gjarðavaltinn og völtun fyrir og eftir sáningu skilaði marktækt hærri þekju sáðgresis og ómarktækt hærri uppskeru. Völtun er talin skipta miklu máli til að viðhalda jarðvegsraka og minnka uppgufun fyrir sáðfræ (Óttar Geirsson, 1992). Ómarktækur munur reyndist vera á öllum tímasetningum en á sáðári skilaði völtun eftir sáningu mestu uppskeru eða 26 Kg þe./ha meira en að valta bæði fyrir og eftir sáningu. Á öðru ári eftir sáningu skilaði völtun fyrir og eftir sáningu 100 Kg. þe./ha meira en að valta einungis eftir sáningu. Með því að valta fyrir sáningu má varna því að sáðfæturnir gangi of djúpt í jarðveginn (Grétar Einarsson, 2003) og þannig auka þrótt sáðfræsins. Niðurstöðurnar sem hér eru birtar gátu ekki stutt þau rök, þar sem ekki sást marktækur munur á sáðárinu. Miklir þurrkar um vorið og snemmsumars á sáðárinu (Tafla 2) gætu útskýrt mismunandi áhrif valtgerðarinnar. En því hefur verið haldið fram að gjarðavalti tryggi frekar minni uppgufun jarðvegsraka samanborið við sléttan valta, en í samanburðinum var slétti valtinn þyngri og því gæti það útskýrt betri afkomu sáðgresins. Ennfremur, þá skilaði gjarðavaltinn betri þekju sáðgresis ári eftir sáningu í 14 og 19cm plægingardýptun en ekki í 24cm. Sem gæti stutt þá tilgátu að gjarðavaltinn er of léttur þegar búið er að losa upp 24cm þykkt lag af mýrarjörð samaborið við grynri lög.

Lokaorð

Niðurstöður þessarar rannsóknar benda til að bestur árangur í grasrækt á framræstum mýrarjarðvegi m.t.t. uppskeru, þekju sáðgresis og þekju illgresis náist með því að notast við 19 cm plægingardýpt.

Niðurstöður fínvinnsluaðferða gáfu til kynna að hnífatætarinn skilaði bestri þekju sáðgresis en grænkustuðullinn getur gefið misvísandi niðurstöður þar sem hann nær ekki að gera greinarmun á milli illgresis og sáðgresis. Fínvinnsluaðferðirnar virtust skila minnstum áhrifum á afkomu sáðgresis.

Niðurstöður völtunar gáfu til kynna að sléttur valti hentar betur í mýrarjörð í þurri vori og að best er að valta bæði fyrir og eftir sáningu. Ómarktækur munur var þó á milli meðferðarliða völtunar á öðru ári. Því virðist ekki skipta máli hvenær valta skuli ef horft er einungis á uppskeru þessarar tilraunar. Því væri ráð að rannsaka þennan þátt enn frekar því talsvert munaði á þekju sáðgresis og grænku.

Heimildaskrá

- Árni Snæbjörnsson, Grétar Einarsson & Kristján Bj. Jónsson. (2008). *Ræktunarkostnaður*. Sótt af <https://www.bssl.is/til-geymslu/raektunarkostnadir/>
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B. & Walker, S. (2014). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *arXiv preprint arXiv: 1406.5823*.
- Brandsæter, L. O., Bakken, A. K., Mangerud, K., Riley, H., Eltun, R. & Fykse, H. (2011). Effects of tractor weight, wheel placement and depth of ploughing on the infestation of perennial weeds in organically framed cereals. *European Journal of Agronomy*, 34(4), 239-246. Doi: 10.1016/j.eja.2011.02.001
- Børresen, T. & Njøs, A. (1994). The effect of ploughing depth and seedbed preparation on crop yields, weed infestation and soil properties from 1940 to 1990 on a loam soil in south eastern Norway. *Soil & Tillage Research*, 32(1), 21-39. Doi: 10.1016/0167-1987(94)90030-2
- Grétar Einarsson. (2003). Sáning og sáðvélar. Rannsóknastofnun landbúnaðarins
- Grétar Einarsson. (2005). Tækni við jarðvinnslu. *Freyr*, 101(1), 20-22.
- Gruber, S. & Claupein, W. (2009). Effect of tillage intensity on weed infestation in organic farming. *Soil and Tillage Research*, 195(1), 104-111. Doi: 10.1016/j.still.2009.06.001
- Guðni Þorvaldsson. (2004). Illgresi í landbúnaði. *Fræðaging landbúnaðarins*, 116-121
- Håkansson I, Stenberg M, Rydberg T. (1998). Long-term experiments with different depth of mouldboard ploughing in Sweden. *Soil Tillage Research*. 46:209-223. Doi: 10.1016/S0167-1987(98)00099-3
- Känkänen, H., Alakukku, L., Salo, Y. & Pitkänen, T. (2011). Growth and yield of spring cereals during transition to zero tillage on clay soils. *European Journal of Agronomy*, 34(1), 35-45. Doi: 10.1016/j.eja.2010.10.002

- Johnston, A. M., Lafond, G. P., May, W. E., Hnatowich, G.L. & Hultgreen, G. E. (2003). Opener, packer wheel and packing force effects on crop emergence and yield of direct seeded wheat, canola and field peas. *Canadian Journal of Plant Science*, 83(1), 129-139. Doi:10.1111/j.1744-7348.1997.tb07681.x
- Jones, A. V., Andrews, M., Bolstridge, N. & Percival, S. (1995). Emergence of pasture grasses from different sowing depths: importance of coleoptile and mesocotyl width. *Proceedings of the Agronomy Society of New Zealand*, 25: 29-34. Doi: 10.1111/j.1744-7348.1997.tb07681.x
- Jóhannes Hr. Símonarson. (e.d.). Vallarrýgresi. Sótt af Vallarrýgresi | Búnaðarsamband Suðurlands (bssl.is)
- Njøs, A. & Børresen, T. (1991). Long-term experiment with straw management, stubble cultivation, autumn and spring ploughing on a clay soil in S. E. Norway. *Soil & Tillage Research*, 21(1-2), 53-66.
- Olís. (2021, 19. október). Eldsneytisverð. Olísverzlun Íslands HF. Sótt af <https://www.olis.is/solustadir/thjonustustodvar/eldsneytisverd/>
- Ólafur Arnalds. (2004). Hin íslenska jarðvegsauðlind. Rannsóknastofnun landbúnaðarins. 94-102
- Óttar Geirsson. (1992). Endurræktun túna. *Handbók bænda*, 45, 38.
- Stjórnarráð Íslands. (2020, 22. desember). Jarðræktarstyrkir, landgreiðslur og bætur vegna tjóns af völdum álfra og gæsa fyrir uppskeruárið 2020. Sótt af Stjórnarráðið | Jarðræktarstyrkir, landgreiðslur og bætur vegna tjóns af völdum álfra og gæsa fyrir uppskeruárið 2020 (stjornarradid.is)
- Schafer, J. L. (1998). „Some Improved Procedures for Linear Mixed Models. Technical Report Department of Statistics. The Pennsylvania State University.
- Þorsteinn Guðmundsson. (1994). Jarðvegsfræði. Reykjavík: Búnaðarfélag Íslands.
- Þórarinn Leifsson. (2015, 14. apríl). Kornrækt og jarðvinnsla. *Bændablaðið*. Sótt af <https://www.bbl.is/frettir/fraedsluhornid/kornraekt-og-jardvinnsla>

Þórarinn Leifsson. (2018). *Áhrif mismunandi jarðvinnslu á vöxt og þroska byggs* (óútfingin meistararitgerð). Sótt af <http://hdl.handle.net/1946/28238>

Þóroddur Sveinsson & Gunnar Ríkhartsson. (1995). Vallarfoxgras, vallarsveifgras og snarrót fyrir mjólkurkúr. *Ráðunautafundur*, 116-127

Viðauki A

Áhrif annars vegar plægingardýptar, fínvinnslu og hinsvegar mismunandi valtgerða og þyngdar á illgresi, þekju og uppskeru fjölærs sáðgresis í mýrarjörð á Mið-Fossum

Lögð var út tilraun á Mið-Fossum sem metin var árið 2020 en sú tilraun eyðilagðist vegna lausagöngu sauðfjár um haustið og því ber að taka niðurstöður með fyrirvara. Þann 29. júní 2020 var tilraunin lögð út á Spildu nr. 217 að Mið-Fossum. Um var að ræða spildu með svipaðri jarðvegsgerð og á Hvanneyri. Spildan hafði ekki verið endurræktuð síðan 2012.

Meðferðarliðir og skipulag

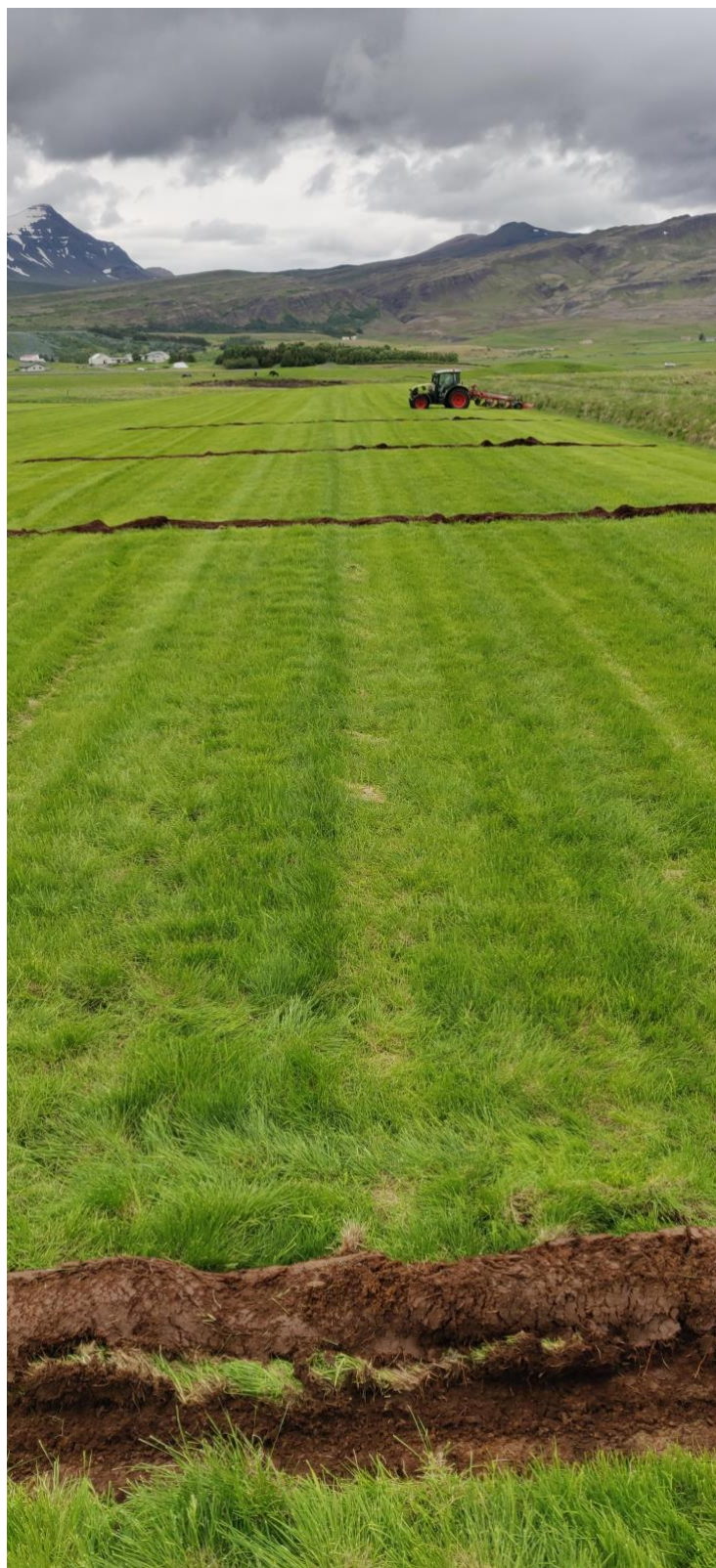
Tilraunin var tvískipt, annarsvegar var lögð út plægingar og fínvinnslutilraun og hinsvegar völtunartilraun. Plægingar og fínvinnslutilraunin var lögð út með þremur plægingardýptum (14, 19 og 24 cm), tveimur tegundum af fínvinnslu (hnífa- og pinna) og tveimur fínvinnsldýptum (6 cm og 12 cm). Hver meðferð var með þrjár endurtekningar. Skematísk útsetning af plægingar og fínvinnslutilrauninni er sýnd í Mynd V1.

	A		B		C	
	Hnífa	Pinna	Hnífa	Pinna	Hnífa	Pinna
6 cm						
12 cm						

	B		14 cm		C	
	Hnífa	Pinna	Hnífa	Pinna	Hnífa	Pinna
6 cm						
12 cm						

	C		A		B	
	Hnífa	Pinna	Hnífa	Pinna	Hnífa	Pinna
6 cm						
12 cm						

Mynd V1. Tilraunaskipulag. A, B og C standa fyrir 14, 19 og 20 cm plægingardýpt. Hnífa og pinna standa fyrir tegund herfis og 6 og 12 cm standa fyrir dýpt fínvinnslu



Mynd V2. Plægt milli blokka á Mið-Fossum

Jarðvinnsla og sáðaðferðir

Öll jarðvinnsla var framkvæmd með Claas Arion 410 traktor. Plógurinn var af Kverneland gerð AB85 með fjórum skerum og forskerum. Pinnatætarinn og hnífatætarinn sem notaðir voru í tilrauninni voru búnir jöfnunarbörði og vals. Vinnsludýpt hnífatætara og pinnatætara var 6 cm eða 12 cm og ökuhraði 6,5 km/klst. Sáð var á yfirborð með Heva multiseeder loftsáðvél sem var áföst garðavalta með 620 mm hringjum.

Völtunartilraunin var framkvæmd með tveimur mismunandi gerðum af völtum, gjarðar og sléttum, og var framkvæmd í fjórum meðferðaliðum. Notaðir voru tvær tegundir af völtum, annars vegar tunnualti með sléttu yfirborði sem fylltur var með vatni sem samsvaraði heildarþyngdinni 600 kg/m eða 419 kg/m. Hins vegar voru notaðir tvær tegundir af HEVA gjarðavöltum báðir með cambridge típu af gjörðum. Léttari valtin var með 450 mm hringjum og vóg um 419 Kg/m, þyngri gjarðavaltinn var með 620 mm hringjum og vóg um 600 Kg/m. Um 100 m x 10 m reitur var plæggður með 20 cm plægingardýpt, hann var síðan fínunninn með pinnatætara með 6 cm vinnsludýpt. Sáð var í reitinn með Heva Multiseeder sáðvél og að því loknu var valtað þvert yfir reitinn með mismunandi völtum skv. tilraunaskipulagi.

Í báðum tilraununum fór plæging fram 27. júní 2020, fínvinnsla fór fram 29. júní en sáning og þjöppun var framkvæmd 30. júní. Sáð var fjölærri sáðblöndu sem innihélt 85% vallarfoxgras (*Phleum pratense* L.) yrkin Tenho 45% & Tukka 40%, og 15% vallarsveifgras (*Poa pratensis* L.) yrkið Baron. Borið var á 1. júlí með Bögballe LW2 áburðardreifara með áburðartegundinni Sprettur 20-10-10 samtals 414 Kg á hektara eða því sem samsvarar 83kgN/ha, 18kgP/ha, 34kgK/ha 9kgCa/ha, 4kgMg/ha og 10kgS/ha.

Mældir eiginleikar

Eiginleikar sem voru notaðir til að meta gæði jarðvinnslunnar voru; þekja illgresis, þekjumælingar. Illgresisþekja var metin sjónrænt á skalanum 0-100% með nákvæmni upp á 10%, þar sem illgresi var skilgreint sem allar plöntur aðrar en þær sem sáð var til. Grænka var metin með Trimble GreenSeeker tæki sem nemur grænkustuðul þann 26. ágúst. Þekja sáðgresis og illgresis var metin sjónrænt 15. október en engar tölur fengust fyrir uppskeru.

Notast var við tölfræðiforritið R útgáfu 3.6.1 til þess að setja upp eftirfarandi blandað línulegt módel með Lme4 pakka útgáfu 1.1-21 (Bates, Mächler, Bolker & Walker, 2014). Á Mið-Fossum voru plægingardýpt, fínvinnsla og vinnsludýpt sett sem fastar breytur í módelinu og blokk sem slembi þáttur. Í völtunartilrauninni var tegund valta og þyngd settar sem fastar breytur og blokk sem slembi þáttur.

Niðurstöður

Áhrif plægingardýptar, fínvinnslu og völtun á þekju illgresis og sáðgresis í endurrækt

Niðurstöður fyrir plægingardýpt, fínvinnslu og völtun má sjá í Töflu V1. Niðurstöður frá Mið-Fossum gáfu aðrar niðurstöður en á Hvanneyri varðandi plægingardýptina. Ómarktækur munur reyndist vera á milli allra plægingar meðferðarliða. Þar reyndist mesta illgresisþekjan vera í 19 cm plógdýptinni en þar var einnig mesta sáðþekjan.

Pinnatætarinn reyndist vera með meiri þekju af sáðgresi og minna af illgresi. Þó var ómarktækur munur milli notkun á pinnatætara og hnífatætara. Dýptin við fínvinnslu virðist skipta máli, þar sem að grynri dýpt skilaði bæði meiri þekju af sáðgresi og minni þekju af illgresi ($p < 0,05$).

Grænkustuðull var einungis metinn á völtunaraðferðum og marktækur munur reyndist vera á milli tegunda. Þar var slétti valinn einnig með hærri grænkustuðul líkt og á Hvanneyri. Grænkustuðullinn var einnig metinn á Mið-Fossum eftir þyngd valta. Léttari valti skilaði hærri grænkustuðli en þungur en þó var ekki marktækur munur þar á milli.

Tafla VI. Áhrif plægingardýptar, fínvinnsluaðferða og völtun á þekju sáð- og illgresis og grænkustuðul

Mið-Fossar 2020	Þekja sáðgresis, %	Illgresisþekja, %	Grænkustuðull
Plægingardýpt			
14 cm	32 ^N	18 ^N	
19 cm	36 ^N	32 ^N	
24 cm	34 ^N	18 ^N	
Fínvinnsluaðferð			
Pinnatætari	32 ^N	20 ^N	
Hnífatætari	36 ^N	26 ^N	
6 cm dýpt	42 a	18 a	
12 cm dýpt	26 b	28 b	
Völtun			
Sléttur valti			28,2 b
Gjarðavalti			26,7 a
419 kg			27,8 ^N
600 kg			27,0 ^N

Bókstafir (a og b) merkja marktækni ($P < 0,05$) milli hópa

^N merkir ómarktækni milli hópa

Umræður

Niðurstöður frá Mið-Fossum verður að taka með fyrirvara þar sem að sauðfé var borið sök um að éta af tilrauninni. Niðurstöður sýndu ómarktækkan mun á þekju sáðgresis og illgresis milli mismunandi plógdýpta (Tafla V1). Mið plógdýptin (19 cm) var bæði með mestu þekju sáðgresis og mestu illgresisþekjuna.

Tilraunin á Mið-Fossum benti til þess að dýpt fínvinnslu skiptir máli. Of djúp fínvinnsla minnkaði þekju sáðgresis og jók illgresi. Hugsanleg skýring á því er að með dýpri vinnslu verður meiri blöndun á jarðvegi úr dýpri lögum sem færir illgresi og eldri gróðurþekju upp á yfirborðið.

Með því að valta með þungum sléttum valta má bæta hæfni jarðvegs til að miðla vatni dýpra í jarðveginum (Þorsteinn Guðmundsson, 1994) og skila því betri vexti í þurrkum snemma sumars. Engar uppskerutölur eru til fyrir Mið-Fossa en slétti valtinn var með marktækt hærri grænkustuðul en gjarðavaltinn. Mögulegt er að uppskeran hafi verið meiri með notkun á sléttum valta eins og átti við um tilraunina á Hvanneyri árið áður. Ómarktækur munur ($p > 0,05$) var á grænkustuðli með mismunandi þyngd valta á Mið-Fossum en sá léttari var með hærri grænkustuðul (Tafla V1).

Lokaorð

Á grundvelli þessarar rannsóknar má mæla með grunnri fínvinnslu (6 cm) þar sem þekja sáðgresis var marktæk meiri og þekja illgresis marktæk minni. Notkun gjarðvalta kom betur út hvað varðar grænkustuðul. Það er að lægri grænkustuðull hefur í för með sér minna illgresi. Þyngd valtanna hafði ómartæk áhrif á grænkustuðulinn. Niðurstöðurnar gefa til kynna að frekari rannsókn er þörf á áhrifum fínvinnslyptar á uppskeru í íslenskum ræktunarjarðvegi.