

Spretta og fóðurgildi helstu túngrasa á Íslandi

Guðni Þorvaldsson, Tryggvi Eiríksson[†], Rúna Þrastardóttir og
Bragi Líndal Ólafsson



Landbúnaðarháskóli Íslands, 2025.

Rit Lbhí nr. 185

ISSN 1670-5785

ISBN 978-9935-512-66-6

Verkefnið var styrkt af: Framleiðnisjóði Landbúnaðarins

Höfundar: Guðni Þorvaldsson, Tryggvi Eiríksson, Rúna Þrastardóttir og Bragi Líndal

Ólafsson

Ljósmynd á forsíðu: Guðni Þorvaldsson

Landbúnaðarháskóli Íslands starfar á sviði sjálfbærrar auðlindanýtingar, búvísinda, umhverfisvísinda, skipulagsfræði og matvælaframleiðslu á norðurslóðum. Fagfólk skólans nýtur akademísku frelsis og hefur sjálfðæmi við val á viðfangsefnum, túlkun niðurstaðna og birtingu þeirra, innan ramma starfsreglna skólans. Hlutverk Rits Lbhí er að miðla faglegri þekkingu en það er ekki ritrynt. Efni hvers rits er á ábyrgð höfunda og ber ekki að túlka sem álit Landbúnaðarháskóla Íslands.

Efnisyfirlit

Samantekt	2
Summary	3
Inngangur	4
Efni og aðferðir	5
Veðurfar.....	9
Niðurstöður	11
Ástand gróðurs	11
Uppskeyra.....	13
Meltanleiki.....	20
Tréni (NDF)	24
Hráprótein	29
Hæð grasanna.....	34
Þroskastig	36
Þéttleiki (%)	40
Ályktanir	41
Þakkarorð	41
Heimildir	42

Samantekt

Markmið verkefnisins var að kortleggja vöxt, þroskaferil og fóðurgildi helstu túngrasa okkar yfir allan sprettutímann, frá því snemma vors og fram á haust, bæði í frumvexti og endurvexti. Slík þekking á fóðurgrösum er mikilvæg fyrir hagkvæma nýtingu túnanna, fóðurmat og fóðuráætlanagerð. Eftirtaldir tegundir voru í rannsókninni: Vallarfoxgras, vallarsveifgras, háliðagras, túnvingull, snarrótarpuntur og hálingresi. Annað mikilvægt markmið var að búa til breiðan og góðan viðmiðunargrunn fyrir NIR mælingar á fóðri.

Í frumvexti voru vallarfoxgras, háliðagras og hálingresi með mesta uppskeru, rúm 8 tonn þe./ha. Í endurvexti gáfu háliðagras, vallarsveifgras og snarrót mesta uppskeru, tæp 3 tonn þe./ha. Meðalsprettuhraði tegundanna í frumvexti var á bilinu 76 – 110 kg þe./dag og í endurvexti 30 - 49 kg þe./dag.

Vallarfoxgras var með hæstan meltanleika í frumvexti og endurvexti en vallarsveifgras kom skammt á eftir. Snarrótarpuntur og hálingresi voru með lægstan meltanleika. Háliðagras byrjar með ágætan meltanleika en hann fellur hratt. Að meðaltali féll meltanleiki grasanna um 0,23 prósentueiningar á dag yfir sprettutímann í frumvexti, hraðast hjá hálingresi (0,30 einingar/dag) og háliðagrasi (0,31 eining/dag) en hægst hjá vallarsveifgrasi (0,16 einingar/dag) og túnvingli (0,17 einingar/dag). Í endurvexti féll meltanleiki að meðaltali um 0,17 prósentueiningar á dag, hægst hjá vallarfoxgrasi (0,03 einingar/dag) en hraðast hjá háliðagrasi (0,38 einingar/dag).

Í frumvexti sker hálingresi sig frá hinum tegundunum með herra trénisinnihald allan sprettutímann. Vallarfoxgras var hins vegar lægst fyrri hluta sprettutímans en í byrjun júlí hækkaði það og var í hærri kantinum eftir það en þó lægra en hálingresið. Túnvingull var í hærri kantinum allan tímann en háliðagras og vallarsveifgras í lægri kantinum. Undir lok sprettutíma frumvaxtar hætti trénið að aukast og stóð í stað eða féll. Þetta er væntanlega vegna þess að nýir sprotar eru farnir að myndast eða gömul blöð að falla af. Í endurvexti var myndin töluvert önnur, vallarfoxgrasið var lægst bæði árin en háliðagras og vallarsveifgras hæst.

Línurnar fyrir hráprótein í frumvexti fylgjast nokkuð að, snarrót og vallarsveifgras eru þó heldur í hærri kantinum en vallarfoxgras lægra. Í endurvexti er tegundamunurinn meiri. Tegundirnar voru misöflugar í niturupptökunni. Hálingresi, snarrót og háliðagras skiluðu mestu próteini og um leið mestu nitri (um 140 kg N/ha í frumvexti). Þessar tegundir tóku upp meira nitur en borið var á. Jarðvegurinn hefur því gefið töluvert nitur líka.

Háliðagras og vallarfoxgras voru hávöxnustu tegundirnar í frumvexti (um 80 cm) og hálingresi fylgdi fast á eftir. Í endurvexti var háliðagras hávaxnast (tæpir 60 cm) en vallarfoxgras lágvaxnast.

Þroskaferill grasanna spannaði vítt svið, frá 1 laufblaði til blómgunar. Vallarfoxgras og hálingresi skriðu öll árin seinna en hinar tegundirnar og mun fleiri sprotar mynduðu öx en hjá hinum tegundunum. Þessar tvær tegundir náðu því ekki alltaf að blómgast á tilraunátímanum. Í endurvexti var ekkert skrið árið 1994 og einungis nokkrar plöntur af háliðagrasi náðu að skriða í endurvexti 1995.

Summary

The aim of the project was to map the growth, phenological development and feed value of our main meadow grass species throughout the entire growing season. From early spring to autumn, both in primary growth and regrowth. Such knowledge of forage grasses is important for the efficient use of the grass fields, feed assessment and feeding schedule. The following species were included in the study: Timothy (*Phleum pratense*), smooth meadow-grass (*Poa pratensis*), meadow foxtail (*Alopecurus pratensis*), red fescue (*Festuca richardsonii*), tufted hair-grass (*Deschampsia caespitosa*), bentgrass (*Agrostis capillaris*). Another important aim was to create a broad and good reference base for NIR measurements of forage.

In primary growth, timothy, meadow foxtail and bentgrass gave the highest yield, over 8 tons of DM/ha. In regrowth, meadow foxtail, smooth meadow-grass and tufted hair-grass gave the highest yield, almost 3 tons DM/ha. The average growth rate of the species in primary growth ranged from 76 – 110 kg DM/day and in regrowth 30 - 49 kg DM/day.

Timothy had the highest digestibility in primary growth and regrowth, while smooth meadow-grass came close behind. Tufted hair-grass and bentgrass had the lowest digestibility. Meadow foxtail starts with good digestibility but it declines rapidly. On average, the digestibility of the grasses fell by 0.23 percentage units per day over the growth period in primary growth, fastest for bentgrass (0.30 units/day) and meadow foxtail (0.31 units/day) but slowest for smooth meadow-grass (0.16 units/day) and red fescue (0.17 units/day). During regrowth, digestibility fell by an average of 0.17 percentage units per day, slowest in timothy (0.03 units/day) but fastest in meadow foxtail (0.38 units/day).

During primary growth, bentgrass stands out from the other species with higher NDF content throughout the entire growth period. Timothy, however, was lowest in the first half of the growth period, but in early July it increased and was on the higher side thereafter, although lower than bentgrass. Red fescue was on the higher side throughout, while meadow foxtail and smooth meadow-grass were on the lower side. Towards the end of the primary growth period, the NDF stopped increasing and stood still or fell. This is presumably because new shoots have begun to form or old leaves are falling off. During regrowth, the picture was quite different, timothy was always lowest, while meadow foxtail and smooth meadow-grass were highest in both years.

The lines for crude protein in primary growth follow each other somewhat, but tufted hair-grass and smooth meadow-grass are somewhat higher but timothy lower. In regrowth, the species differences are greater. The species were different in nitrogen uptake. Bentgrass, tufted hair-grass and meadow foxtail yielded the most protein and at the same time the most nitrogen (about 140 kg N/ha in primary growth). These species absorbed more nitrogen than was applied. The soil has therefore provided considerable nitrogen as well.

Meadow foxtail and timothy were the tallest species in primary growth (about 80 cm) and bentgrass followed closely behind. In regrowth, meadow foxtail was the tallest (almost 60 cm) while timothy was the shortest.

The phenological development of the grasses spanned a wide range, from 1 leaf to flowering. In all years, inflorescence emerged later for timothy and bentgrass than the other species and produced many more reproductive tillers than the other species. These two species therefore did not always flower during the experimental period. There was no anthesis in the regrowth in 1994 and only a few plants of meadow foxtail managed to produce reproductive tillers in the regrowth in 1995.

Inngangur

Markmið verkefnisins var að kortleggja vöxt, þroskaferil og fôðurgildi helstu túngrasa sem notuð hafa verið hér á landi. Kortlagningin þarf að ná yfir allan sprettutímamann, frá því snemma vors og fram á haust, bæði í frumvexti og endurvexti. Slík þekking á fôðurgrosum er mikilvæg fyrir hagkvæma nýtingu túna, fôðurmat og fôðuráætlanagerð.

Annað mikilvægt markmið var að búa til breiðan og góðan viðmiðunargrunn fyrir NIR mælingar á fôðri (Near Infrared Reflectance). Mælingar með NIR tækni eru miklu ódýrari en hefðbundnar efnagreiningar á fôðri en þær krefjast þess að til sé sýnasafn sem búið er að greina með hefðbundnum aðferðum. Safnið þarf að spanna allan sprettuferilinn og helstu tegundir sem eru í notkun í landinu. Einnig þurfa að vera til sýni úr frumvexti og endurvexti. Aðferðin felst í því að skjóta ljósbylgjum af mismunandi bylgjulengd á grassýnin og efnasamsetning þeirra svo er metin út frá viðmiðunarsafninu sem áður hafði verið greint með hefðbundnum greiningaraðferðum.

Tilraunin var gerð á tilraunastöðinni á Korpu á tímabilinu 1992-1995 af Guðna Þorvaldssyni og Tryggva Eiríkssyni. Notaðar voru sex tegundir túngrasa sem eru algengar í túnnum hér á landi. Þetta voru vallarfoxgras (*Phleum pratense* L.), háliðagras (*Alopecurus pratensis* L.), hálingresi (*Agrostis capillaris* L.), túnvingull (*Festuca richardsonii*), snarrótarpunktur (*Deschampsia caespitosa* L.) og vallarsveifgras (*Poa pratensis* L.). Í febrúar 2022 lést Tryggvi Eiríksson skyndilega, blessuð sé minning hans. Þá komu Bragi Lindal Ólafsson og Rúna Þrastardóttir inn í verkefnið til að mæla tréni í grösunum.

Árið 2013 voru fjórar tegundir til viðbótar skoðaðar á svipaðan hátt á Korpu (Guðni Þorvaldsson og Tryggvi Eiríksson, 2022). Þetta voru tegundirnar vallarrýgresi (*Lolium perenne* L.), hávingull (*Festuca pratensis* Huds.), tágavingull (*Festuca arundinacea* Schreb.) og axhnoðapunktur (*Dactylis glomerata* L.) sem voru bornar saman við vallarfoxgras og vallarsveifgras. Sú tilraun var þó mun minni í sniðum en tilraunin sem hér er greint frá.



1. mynd. Horft yfir tilraunina. Fyrir miðju er autt svæði en blokkirnar með tilraunareitunum eru hægra og vinstra megin við þetta miðjubelti.

Efni og aðferðir

Á tilraunastöðinni Korpu við Korpúlfsstaði var sex grastegundum sáð í 12 reiti sem skiptust á tvær samsíða blokkir (1. mynd). Sáð var dagana 15. – 17. júní 1992 í frjósaman móajarðveg. Flagið var úðað með Roundup þann 14. júní til að eyða öllum gróðri sem var að koma upp og þann 11. ágúst var tilraunin úðuð gegn tvíkímblaðailgresi. Reitirnir voru kalkaðir með skeljasandi, 4 tonn/ha nema hvað háliðagras fékk 6 tonn/ha og hálingresi 2 tonn/ha. Reitastærð var 12 x 15 m nema língresisreitir voru 12 x 10 m vegna skorts á fræi. Reitirnir voru allir slegnir 3. september 1992 og hreinsað af þeim. Tilraunin fékk númerið 715-92.

Eftirtöldum tegundum og yrkjum var sáð:	Sáðmagn
1. Vallarfoxgras (Adda frá Íslandi)	33 kg/ha
2. Vallarsveifgras (Fylking frá Svíþjóð)	33 kg/ha
3. Háliðagras (frá Oregon í Bandaríkjunum)	44 kg/ha
4. Túnvingull (íslenskur nr. 305)	37 kg/ha
5. Snarrótarpuntur (úr Flóanum)	44 kg/ha
6. Hálingresi (N 010 frá Svíþjóð)	14 kg/ha

Hverjum reit var skipt að endilöngu (2. mynd). Annar helmingurinn var klipptur samkvæmt klippingaráætlun, en hinn helmingurinn sleginn eins og hvert annað tún, tvisvar sinnum yfir sumarið. Fyrst um miðjan júlí og svo aftur um 20. ágúst. Reitunum var svo víxlað milli ára þannig að reitur sem var sleginn fyrsta árið var klipptur árið eftir og öfugt. Þetta var gert til að forðast eftirverkun klippingarmeðferðanna.

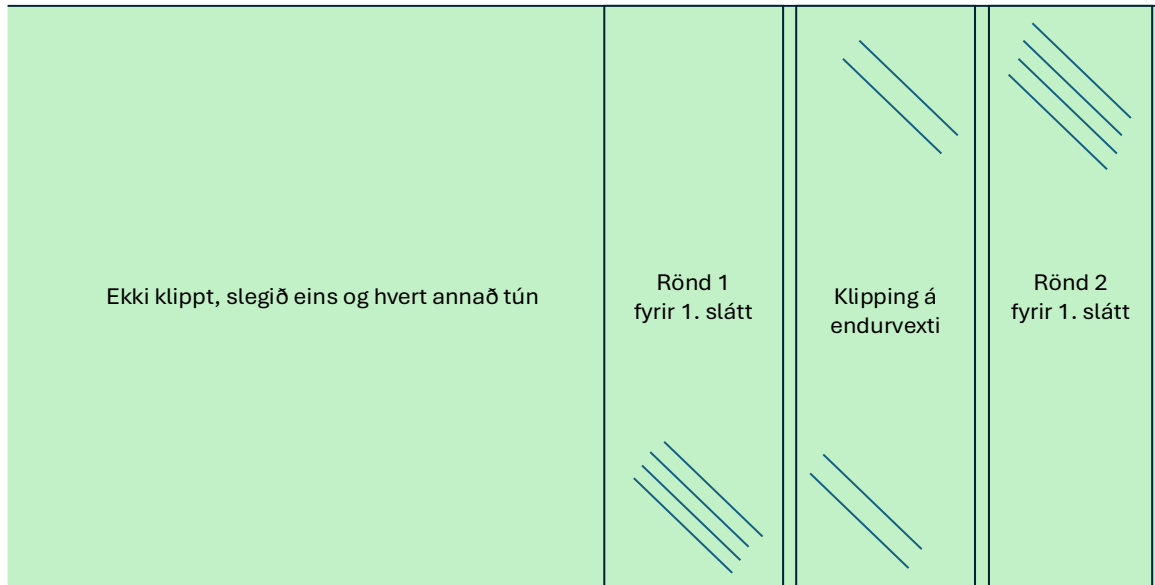
Reitunum sem voru klipptir var svo skipt í þrjár rendur eftir endilöngu. Tvær rendurnar voru notaðar til að klippa frumvöxt en sú þriðja var fyrir endurvöxt. Sú rönd var slegin í lok júní og byrjað að klippa endurvöxt um miðjan júlí og klippt fram á haust. Það var ekki byrjað að klippa allar tegundirnar á sama tíma því þær voru ekki allar tilbúnar á sama tíma. Þær fyrstu voru einni til tveimur klippingum á undan þeim síðustu.

Strax og einhver merki sáust um að gróður væri að lifna í reitunum var það skráð og fylgst með þeim á og einkunn (0-4) gefin fyrir grænan lit þar sem 0 þýðir að ekkert sé farið að grænka og 4 að reiturinn sé algrænn.

Klippingarnar fóru þannig fram að byrjað var að klippa frumvöxt strax og uppskeran var orðin það mikil að hægt væri að klippa grösina (21. eða 25. maí). Eftir fyrstu klippingu var klippt fjórða hvern dag til ágústloka í frumvexti árin 1993 og 1994. Árið 1995 var frumvöxtur klipptur áttunda hvern dag. Það var hins vegar byrjað að fylgjast með reitunum strax og þeir fóru að lifna á vorin. Klipping á endurvexti hófst einnig þegar nægilegt gras var komið en endurvöxtur var klipptur áttunda hvern dag árin 1994 og 1995. Endurvöxtur var ekki klipptur fyrsta árið. Alls voru þetta rúmlega 1000 uppskerumælingar í báðum sláttum.

Klipptar voru tvær rendur í hverjum reit í hvert skipti með 10 cm breiðum rafmagnsklippum (3. og 4. mynd). Tveggja m langt prik var lagt á jörðina og grasið klippt meðfram því. Uppskeruröndin var því $0,1\text{ m} \times 2\text{ m} = 0,2\text{ m}^2$. Klipptar voru tvær rendur þannig að uppskerumæling var gerð á $0,4\text{ m}^2$ í hvert skipti. Byrjað var að klippa á jöðrum reitanna þannig að aldrei þurfti að troða niður gras á óklippta hlutanum.

Tilraunareitur



2. mynd. Skipting hvers tilraunareits, helmingurinn hvíldur (t.v.) en hinum hlutanum skipt í þrennt (t.h.), tvær rendur fyrir klippingar í frumvexti og ein rönd fyrir klippingar í endurvexti.



3. mynd. Nýklippt rönd, klippurnar og prikið sjást einnig.



4. mynd. Tryggvi Eiríksson að klippa grassýni og mæla hæð.

Þekja grasa í reitunum var metin og hæð þeirra mæld við hverja klippingu. Einnig var þroskastig grasanna metið við klippingu samkvæmt skilgreindri aðferð (Thorvaldsson og Fagerberg, 1988). Þroskastig 20 plantna af hverri tegund var metið í hvert skipti. Uppskera af hverjum reit var sett í bréfpoka og þurrkuð við 60°C í tvo sólarhringa. Áður en sýnin fóru í þurrkun var allt illgresi hreinsað úr sýnunum og það sett í sér poka (5. mynd). Að lokinni þurrkun voru bæði grassýnin og illgresissýnin vigtuð. Sýnin voru möluð með 1 mm sigti.

Áburður við sáningu:

Áburður klippingarárin: 100 kg N/ha í Græði 6 (20% N, 4,4% P, 8,3% K og 3% S) fyrir fyrri slátt en 50 kg N/ha í Græði 6 fyrir endurvöxt. Áburðartímar að vori voru 22. maí 1993, 16. maí 1994 og 19. maí 1995. Áburðartímar fyrir endurvöxt voru 29. júní 1994 og 5. júlí 1995.

Allir reitir voru slegnir 25. ágúst 1993 og 30. september 1994.

Sláttutími fyrir klippingu í 2. slætti 1993 var í lok júní. Sláttutímar fyrir klippingu í 2. slætti 1994 var 18. júní fyrir háliðagras en 29. júní fyrir hinar tegundirnar. Sláttutími fyrir klippingu í 2. slætti 1995 var 19. júní fyrir háliðagras en 4. júlí fyrir hinar tegundirnar.

Meltanleiki þurrefnis (in vitro) var mældur með aðferð Tilley og Terry (1963). Tréni var mælt sem plöntufrumuveggur, NDF (Neutral Detergent Fiber), með aðferð Van Soest (Van Soest o.fl.1991). ANKOM (ANKOM²⁰⁰ Fiber Analyzer) tækniþúnaður var notaður. Natríum sulfít var ekki notað í greiningunni þar sem það getur leyst upp efnasambönd í frumveggnum, sérstaklega í ungum plöntum.

Innihald próteins var mælt með aðferð Dumas (ISO 16634-1, 2008). Notaður var Thermo CE1112 Flash Analyser. Sýnin voru brennd með súrefni í tindeiglu við háan hita. Í kjölfar brennslunnar var köfnunarefni sýnanna aðgreint í straumi helíumgass, magngreint sem N_2 með varmaleiðniskynjara og umreiknað í hráprótein með því að margfalda með stuðlinum 6,25.



5. mynd. Tryggvi Eiríksson að tína illgresi úr grassýnum.



6. mynd. Klipping sumarið 1993.

Veðurfar

Í búveðurmælingum á Korpu var m.a. fylgst með jarðklaka. Klaki í jörðu 1992 og 1993, náði mest 20 cm dýpt og leysti í aprílbyrjun (Jarðræktarrannsóknir, 1992; 1993). Klaki fór mest í um 25 cm dýpt á athugunarstað árið 1994 og virðist hafa horfið upp úr 12. maí (Jarðræktarrannsóknir, 1993 og 1994). Jónatan Hermannsson segir svo um sumarið á Korpu 1995 (Jarðræktarrannsóknir, 1995): „*Tíðarfar á liðnu sumri var óvenjulegt. Klaki var í jörðu fram í júlí og nánast alveg sólarlaust frá 22. júlí og út spreittutímenn. Samt sem áður var sumarið hlýtt*“. Síðar segir: „*Klaki varð sá mesti síðan 1980 að minnsta kosti. Hann náði 65 cm dýpt á mælistað og var víða enn finnanlegur í júlí*“.

Nýtanlegt hitamagn frá byrjun maí til septemberloka var líka reiknað út frá veðurgögnum á Korpu. Nýtanlegt hitamagn er summan af meðalhita hvers dags að frádregnum 3,0, en er 0,0 ef meðalhiti er minni en 3,0. Nýtanlegt hitamagn var 782 °C fyrir 1992, 875 °C fyrir 1993, 931 °C fyrir 1994 og 952 °C fyrir 1995.

Í búveðurmælingum hefur líka verið fylgst með miðskriðdegi vallarfoxgrass og byggs. Árin 1992 - 1995 var miðskriðdagur þessara tegunda eftirfarandi.

	1992	1993	1994	1995
Vallarfoxgras	19. júlí	10. júlí	8. júlí	11. júlí
Bygg	4. ágúst	30. júlí	26. júlí	31. júlí

Af þessum niðurstöðum sést að sumarið 1995 var það hlýjasta af þessum fjórum en klaki var mjög mikill þetta vor sem seinkaði gróanda og skaðaði gróður. Sumarið 1992 var kaldast.

Hér fyrir neðan eru birt mánaðameðaltöl hita (meðalhiti, hámarkshiti og lágmarkshiti), úrkomu og skýjahulu öll fjögur árin (1. - 4. tafla).

1. tafla. Hiti, úrkoma og skýjahula á Korpu árið 1992.

Mánuður	Meðalhiti °C	Hámark °C	Lágmark °C	Úrkoma mm	Skýjahula n/8
Janúar	2,0	8,9	-13,9	171	7,0
Febrúar	0,1	7,9	-10,2	134	6,6
Mars	0,4	7,5	-14,6	153	6,1
Apríl	2,2	8,7	-6,5	45	5,7
Maí	5,4	15,2	-6,7	83	6,4
Júní	7,9	14,4	2,4	98	6,8
Júlí	9,9	18,3	0,0	36	5,5
Ágúst	9,4	18,2	2,4	52	6,6
September	6,2	16,7	-3,2	62	5,3
Október	4,3	13,2	-7,1	63	5,9
Nóvember	1,1	8,1	-10,1	166	5,9
Desember	-0,6	7,9	-13,1	157	6,1
Meðaltal	4,0	12,1	-6,7	102	6,2

2. tafla. Hiti, úrkoma og skýjahula á Korpu árið 1993.

Mánuður	Meðalhiti ° C	Hámark ° C	Lágmark ° C	Úrkoma mm	Skýjahula n/8
Janúar	-2,4	5,9	-15,1	95	6,6
Febrúar	0,6	6,8	-13,0	131	7,2
Mars	1,4	8,0	-12,4	130	6,9
Apríl	3,3	11,0	-6,4	45	5,6
Mái	5,0	13,0	-2,6	74	5,4
Júní	9,2	17,6	1,7	53	6,2
Júlí	10,1	20,5	2,8	31	5,5
Ágúst	9,0	17,0	0,0	74	5,6
September	8,6	16,4	-1,4	81	6,0
Október	3,9	12,7	-10,0	47	5,5
Nóvember	3,3	10,0	-5,2	413	6,6
Desember	-1,8	6,9	-20,2	84	5,5
Meðaltal	4,2	12,2	-6,8	105	6,1

3. tafla. Hiti, úrkoma og skýjahula á Korpu árið 1994.

Mánuður	Meðalhiti ° C	Hámark ° C	Lágmark ° C	Úrkoma mm	Skýjahula n/8
Janúar	-1,9	8,4	-15,4	64	5,8
Febrúar	0,9	7,6	-11,2	190	5,4
Mars	-1,8	7,5	-13,9	91	5,8
Apríl	1,6	8,8	-7,7	37	5,1
Mái	7,2	14,9	-1,6	82	5,5
Júní	8,4	15,6	-0,3	54	6,2
Júlí	12,2	20,6	4,4	58	6,4
Ágúst	10,2	18,2	2,2	34	6,0
September	5,8	15,2	-5,9	59	5,3
Október	2,8	10,6	-7,7	62	5,9
Nóvember	2,2	10,1	-11,8	108	5,0
Desember	-1,6	9,5	-10,9	98	5,3
Meðaltal	3,8	12,3	-6,7	78	5,6

4. tafla. Hiti, úrkoma og skýjahula á Korpu árið 1995.

Mánuður	Meðalhiti ° C	Hámark ° C	Lágmark ° C	Úrkoma mm	Skýjahula n/8
Janúar	-1,9	5,9	-13,0	89	5,4
Febrúar	-2,4	4,3	-17,9	41	4,8
Mars	-2,5	7,2	-13,6	52	5,1
Apríl	1,2	10,7	-14,0	42	6,0
Mái	6,8	15,6	-5,0	20	5,3
Júní	9,0	15,6	-0,5	48	6,8
Júlí	10,5	21,6	1,4	46	5,5
Ágúst	10,4	15,7	4,8	101	7,1
September	7,4	15,1	-4,2	59	6,3
Október	3,3	13,6	-5,5	52	5,6
Nóvember	1,0	10,0	-11,4	18	5,1
Desember	-0,5	10,2	-17,2	175	5,3
Meðaltal	3,5	12,1	-8,0	62	5,7

Niðurstöður

Hér á eftir er gerð grein fyrir helstu niðurstöðum tilraunarinnar. Alls voru gerðar rúmar þúsund mælingar á uppskeru, þroskastigi, þéttleika og hæð grasanna á þessum þremur árum sem tilraunin stóð. Ekki reyndist unnt að efnagreina öll þessi 1000 sýni vegna kostnaðar. Meltanleiki var ákvarðaður á 427 sýnum, árið 1993 voru báðar blokkir greindar en önnur blokkin 1994. Í seinni slætti var önnur blokkin mæld bæði árin, 1994 og 1995. Prótein og tréni var mælt í 292 sýnum, í fyrri slætti var önnur blokkin mæld árin 1993 og 1994 og önnur blokkin í seinni slætti árin 1994 og 1995. Sýnin sem voru greind dreifðust jafnt á allar tegundir og allan vaxtartímann.

Ástand gróðurs

Byrjað var að fylgjast með tilrauninni áður en gróður fór að lifna á vorin og framvindan skráð. Hér á eftir koma nokkrar umsagnir um gróðurinn á tilraunatímanum.

1992

3. sept. Tilraunin var slegin og hreinsað af henni. Háliðagrasíð hafði sprottið mest og næst komu svo vallarfoxgras og hálíngresi. Mjög lítil uppskera var á öðrum reitum.

1993

13. apríl Háliðagras með 2,5 í einkunn fyrir grænan lit, vallarsveifgras og vallarfoxgras með 2,0, língresi með 1,5 og snarrót með 1,0.

4. maí Sömu einkunnir og síðast.

11. maí. Háliðagras með 3,5 í einkunn fyrir grænan lit, vallarsveifgras, língresi og vallarfoxgras með 2,0 og túnvingull og snarrót með 1,5.

25. maí. Allir reitir orðnir grænir. Uppspera mæld hjá öllum tegundum.

1994

3. maí: Háliðagrasíð byrjað að grænka en ekki aðrar tegundir.
10. maí: Háliðagras komið með 3 fyrir grænan lit, vallarsveifgras 2 en hinar tegundirnar 1. Um 25 cm voru niður á klaka en hann var ekki þykkur.
17. maí: Háliðagras algrænt, hálíngresi með 3 fyrir lit, hinar tegundirnar með 2 nema vallarfoxgras sem er með 1. Jörð orðin klakalaus.
21. maí: Uppskera mæld hjá háliðagrasí og hálíngresi.
25. maí: Allir reitir orðnir algrænir nema hvað vallarfoxgras fékk 3 fyrir lit og vallarsveifgras og snarrót fengu 3,5. Uppskera mæld hjá öllum tegundum.
29. maí: Allir reitir orðnir algrænir.

1995

11. apríl: Töluverður skafli er á enda tilraunarinnar. Reitir nr. 7 (háliðagras) er alveg undir snjó og hluti af reitum 1 (vallarsveifgras) og 8 (vallarfoxgras).
19. apríl: Skafliinn að mestu horfinn. Það sem eftir er af honum, er orðið að klaka.
1. maí: Allur klaki og snjór farinn af tilrauninni. Ekkert farið að grænka.
4. maí: Háliðagrasíð byrjað að lifna og 10-13 cm niður á klaka.
8. maí: Háliðagrasíð byrjað að lifna og 16 cm niður á klaka.
11. maí: Auk háliðagras er vallarfoxgras byrjað að grænka og það örlar á grænum lit á hinum tegundunum. Kalblettir sjást í tilrauninni (7. mynd). Það eru 16-18 cm niður á klaka.
18. maí: Grænn litur sést í öllum reitum. Háliðagras orðið 8-9 cm hátt. Það eru 20-23 cm niður á klaka.
22. maí: Enn eru 25-26 cm niður á klaka.
25. maí: Fyrsta uppskerumæling á háliðagrasí, aðrar tegundir ekki klipptar.
2. júní: Allir reitir algrænir og jörð er orðin klakalaus í tilrauninni. Í öllum reitum hefur grasið eitthvað gisnað eftir veturinn og sums staðar eru kalskellur. Verstir eru reitir 8 (vallarfoxgras) og 12 (túnvingull). Við klippingu var reynt að sniðganga skemmdir. Allir reitir klipptir. Víða má sjá dauðar rendur í reitum sem voru klipptir 1994, þ.e. í sjálfum klippingarröndunum.



7. mynd. Skemmd eftir veturinn 1995.

Uppskera

Í þessari tilraun var allt illgresi hreinsað úr uppskerunni. Fyrst og fremst var það gert til að hægt væri að framkvæma efnagreiningar á hreinum grastegundum. En þessar mælingar sýna einnig að illgresi var mismikið hjá tegundunum. Í frumvexti var það að meðaltali mest í túnvingli (22%), 14% í snarrótarpunti, 7% í vallarsveifgrasi og hálingresi, 4% í háliðagrasi og 2% í vallarfoxgrasi. Í endurvexti var illgresi mest í túnvingli (18%), 8% í hálingresi, 7% í vallarfoxgrasi, 6% í snarrótarpunti, 3% í háliðagrasi og 2% í vallarsveifgrasi. Ástæðan fyrir meira illgresi í endurvexti vallarfoxgrass er sú að það sprettur mjög hægt eftir slátt því það þarf að mynda nýja sprota, nema að það sé slegið mjög snemma. Illgresið fær því lengri tíma til að koma sér fyrir en hjá hinum tegundunum þar sem stubbarnir geta haldið áfram að vaxa strax eftir slátt.

Eftir áratuga notkun á landinu á Korpu fyrir tilraunir, hefur byggst upp mikill fræforði af illgresi í jarðveginum. Grastegundirnar eru misfljótar að þétta sig eftir sáningu og því verður meira illgresi í tegundum sem eru seinar að þétta sig. Ef ekki hefði verið svona mikið af illgresisfræjum í jarðveginum hefðu tegundirnar orðið jafnari að þessu leyti. Þá hefði verulegur hluti af gróðri reitanna verið hreinar tegundir í upphafi. Ef uppgjörið er eingöngu byggt á grashluta uppskerunnar er hallað á þær tegundir sem mest illgresi var í. Því var farinn sú leið að nota heildaruppskeru (viðkomandi grastegund+illgresi) í uppskerusamanburði tegundanna.

Gerð var fervikagreining á uppskerutölum í gagnasafninu (gras + illgresi, kg þe./ha) til að sjá áhrif einstakra þátta á breytileikann í gögnunum. Þetta var gert fyrir bæði frumvöxt og endurvöxt (5. tafla). Hluta gagnanna var safnað fjórða hvern dag (frumvöxtur 1993 og 1994) en restinni áttunda hvern dag (frumvöxtur 1995 og endurvöxtur 1994 og 1995). Uppgjörið í 5. töflu var reiknað með gögnum áttunda hvern dag til að samræma gagnasafnið. Áhrif allra þátta (ár, sláttutími og grastegund) og tveggja þátta samspils þeirra voru hámarktæk ($P < 0,0001$) enda frítölur fyrir skekkju margar. Líkanið skýrði mjög stóran hluta breytileikans (R^2 var 0,95 í fyrri slætti en 0,98 í þeim seinni).

Samkvæmt 5. töflu hefur sláttutími afgerandi áhrif á uppskeruna eins og vænta mátti. Áramunur er einnig töluverður, einkum í endurvexti. Endurvöxtur var bara mældur í tvö ár (1994 og 1995) og var seinna árið mun lakara.

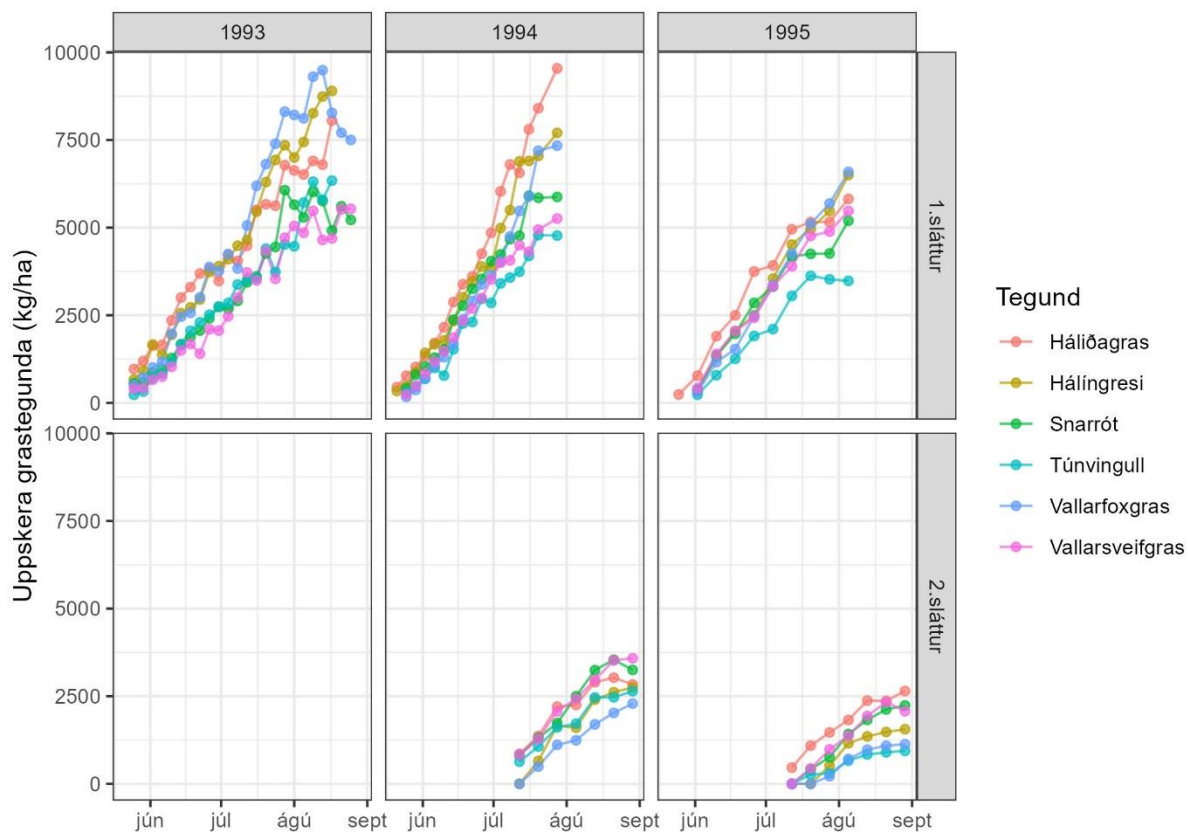
Grastegundirnar hafa einnig mikil áhrif á breytileikann í gagnasafninu. Röðun tegundanna breytist ekki þó eingöngu sé miðað við hreint gras en túnvingull og snarrót lækka meira en hinar tegundirnar við þetta.

Tveggja þátta samspil þessara þátta voru einnig hámarktæk. Þessi hluti breytileikans getur stafað af veðurþáttum. Það væri því æskilegt að skoða hvort veðurþættir eins og hiti, úrkoma og geislun hafa þarna áhrif.

5. tafla. Niðurstöður fervikagreiningar á uppskerutölum (kg þe./ha) úr frumvexti og endurvexti, reiknað F-gildi fyrir hvern tilraunaþátt og tveggja þátta samspil þeirra.

Áhrifavaldur	Frumvöxtur	Endurvöxtur
Ár	66,8	1345,2
Sláttutími	70,0	650,5
Grastegund	35,1	159,1
Ár x sláttutími	5,5	22,9
Ár x grastegund	5,7	21,8
Sláttutími x grastegund	2,0	3,3
R ²	0,95	0,98
RMSE	617	169
CV	15,9	10,1
Fritölur fyrir skekkju	258	114

Á 8. mynd eru vaxtarkúrfur tegundanna sýndar fyrir hvert uppskeruár bæði í frumvexti og endurvexti. Í frumvexti eru vallarfoxgras, háliðagras og hálíngresi með meiri uppskeru en hinar tegundirnar, en vaxtarkúrfur allra tegundanna fylgja nokkuð beinni línu framan af sumri. Í endurvexti gáfu háliðagras, vallarsveifgras og snarrót mesta uppskeru. Þegar uppskerumælingar eru gerðar mjög þétt eins og í þessari tilraun verða alltaf einhverjar sveiflur í vaxtarkúrfunni, t.d. vegna veðurs og annarra umhverfisþátta og vegna eiginleika tegundanna. Ónákvæmni í mælingum veldur einnig breytileika í gagnasafninu.



8. mynd. Vaxtarkúrfur grastegundanna fyrir hvert ár í frumvexti og endurvexti.

Í 6. – 10. töflu eru uppskerutölurnar úr 8. mynd sýndar fyrir hvert ár, hverja tegund, hvern sláttutíma bæði í frumvexti og endurvexti. Töflurnar gera mönnum kleift að kafa dýpra í uppskerutölurnar.

Dagsetning hámarksuppskeru í fyrri slætti var 17. ágúst árið 1993, 28. júlí 1994 en 5. ágúst árið 1995. Sambærilegar dagsetningar í seinni slætti voru 21. ágúst árið 1994 en 29. ágúst árið 1995. Þó grösin væru klippt lengur þá jókst ekki uppskeran eftir þetta nema hjá tveimur tegundum 1993. Þann 21. ágúst var vallarsveifgras komið með 5880 kg þe./ha og þann 25. ágúst var snarrót komin með 6820 kg þe./ha. Þessar tegundir bættu við uppskeru aðeins lengur enda frekar seinar til eftir sáningu.

6. tafla. Heildaruppskera tegundanna (gras+illgresi, kg þe./ha) í frumvexti á mismunandi tímum sumars árið 1993.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
25. maí	515	404	970	235	561	669	559
29. maí	745	436	1231	353	626	941	722
2. júní	1049	714	1731	829	978	1746	1175
6. júní	1221	815	1741	980	1125	1430	1219
10. júní	2041	1124	2539	1448	1498	2046	1783
14. júní	2513	1629	3438	1953	1963	2823	2387
18. júní	2618	1840	3610	2425	2140	2940	2596
22. júní	3094	1544	3834	2566	2524	3049	2769
26. júní	3934	2235	4000	3218	3149	3951	3415
30. júní	3806	2195	3675	3326	3381	4285	3445
4. júlí	4281	2619	4305	3473	3499	4390	3761
8. júlí	3879	3234	4234	3994	3713	4593	3941
12. júlí	5125	4119	4635	4364	4578	4809	4605
16. júlí	6255	3956	5866	4944	4695	5865	5264
20. júlí	6928	4800	5960	6169	5470	6675	6000
24. júlí	7431	4034	5929	4786	5538	7331	5842
28. júlí	8428	5069	7024	5713	7203	7914	6892
1. ágúst	8285	5394	7156	5742	6885	7563	6838
5. ágúst	8229	5290	6966	7340	6468	7639	6989
9. ágúst	9434	6061	7121	8215	6654	8498	7664
13. ágúst	9541	5225	7228	7349	6501	9063	7485
17. ágúst	8501	5339	8374	7868	5681	9089	7475
21. ágúst	7786	5880			6281		

7. tafla. Heildaruppskera tegundanna (gras+illgresi, kg þe./ha) í frumvexti á mismunandi tímum sumars árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
21. maí			449			348	
25. maí	183	246	781	354	459	516	423
29. maí	369	486	1030	563	826	916	698
2. júní	700	866	1338	805	1106	1489	1051
6. júní	1090	1220	1716	1290	1388	1740	1407
10. júní	1338	1538	2166	1175	1616	1883	1619
14. júní	1696	1985	2885	1918	2614	2516	2269
18. júní	2428	2524	3439	2834	3181	3244	2942
22. júní	2984	2878	3625	2955	3559	3656	3276
26. júní	3434	3231	4270	3650	3958	4269	3802
30. júní	3679	3705	4853	3598	4380	4393	4101
4. júlí	4083	4126	6074	4269	4758	5313	4771
8. júlí	4786	4224	6879	4383	5530	5928	5288
12. júlí	5508	4735	6678	4921	5925	7461	5871
16. júlí	6013	4646	8139	6219	7021	7594	6605
20. júlí	7509	5491	8581	6651	6885	7843	7160
24. júlí							
28. júlí	7716	5399	10503	7115	6918	8155	7634

8. tafla. Heildaruppskera tegundanna (gras+illgresi, kg þe./ha) í frumvexti á mismunandi tímum sumars árið 1995.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
25. maí			238				
29. maí							
2. júní	305	436	785	268	403	373	428
10. júní	1223	1569	2035	1068	1403	1503	1467
18. júní	1634	2166	2545	1599	2079	2171	2032
26. júní	2639	2560	3809	2383	3185	2624	2867
4. júlí	3489	3531	3956	2783	3930	3685	3562
12. júlí	4356	4160	5061	3670	4451	4794	4415
20. júlí	5161	5104	5224	4275	4505	5390	4943
28. júlí	5880	5184	5250	4390	4700	5774	5196
5. ágúst	6833	6006	6265	4670	5929	7608	6219

9. tafla. Heildaruppskera tegundanna (gras+illgresi, kg þe./ha) í endurvexti á mismunandi tímum sumars árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
12. júlí		828	855	631	813		
20. júlí	494	1281	1365	1064	1310	653	1028
28. júlí	1111	2069	2204	1610	1733	1663	1732
5. ágúst	1244	2424	2251	1716	2498	1601	1956
13. ágúst	1698	2969	2900	2464	3243	2404	2613
21. ágúst	2025	3523	3029	2470	3541	2615	2867
29. ágúst	2290	3583	2835	2644	3251	2749	2892

10. tafla. Heildaruppskera tegundanna (gras+illgresi, kg þe./ha) í endurvexti á mismunandi tímum sumars árið 1995.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
12. júlí			463				
20. júlí		440	1091	264	413		552
28. júlí	218	983	1466	299	764	518	708
5. ágúst	711	1371	1823	663	1420	1158	1191
13. ágúst	976	1936	2375	839	1826	1354	1551
21. ágúst	1088	2331	2365	899	2124	1479	1714
29. ágúst	1131	2073	2649	943	2236	1559	1765

Sprettan í frumvexti var hröðust hjá vallarfoxgrasi (110 kg þe. ha/dag), hálíngresi (110 kg þe./dag) og háliðagrasi (107 kg/dag) (11. tafla). Hinar tegundirnar uxu heldur hægar, túnvingull með 92 kg þe./dag, snarrótarpunktur með 87 kg og vallarsveifgrasið hægast með 76 kg. Hafa ber í huga að vallarsveifgras þarf lengri tíma en margar aðrar tegundir til að spíra og koma sér fyrir í jarðveginum. Það skilar því fullri uppskeru heldur seinna en hinar tegundirnar.

Sprettuhraðinn í frumvexti var mestur árið 1994, 112 kg á ha/dag (meðaltal allra tegunda) en 90 kg á ha/dag árið 1993 og 89 kg 1995.

11. tafla. Meðal sprettuhraði í frumvexti (kg þe. ha/dag) frá byrjun sprettu seint í maí þar til hámarksuppskeru var náð.

Tegund	1993	1994	1995	Meðaltal
Vallarfoxgras	113	118	100	110
Hálíngresi	100	119	111	110
Háliðagras	88	148	84	107
Túnvingull	102	106	68	92
Snarrótarpuntur	74	101	85	87
Vallarsveifgras	62	81	86	76
Meðaltal	90	112	89	97

Sprettuhraði tegundanna í endurvexti var reiknaður fyrir tímabilið frá því að borið var á eftir fyrri slátt til 29. ágúst. Í endurvexti var meðalsprettuhraði tegundanna 47 kg þe. ha/dag 1994 en 32 kg árið 1995 (12. tafla). Vallarfoxgras og túnvingull voru með minnstan sprettuhraða 30 kg þe. ha/dag að meðaltali en vallarsveifgras mestan, 49 kg. Vallarfoxgras er lengi að taka við sér eftir slátt og skýrir það hægari sprettu en hjá hinum tegundunum.

12. tafla. Meðal sprettuhraði í endurvexti (kg þe. ha/dag) frá því borið var á eftir 1. slátt til 29. ágúst.

Tegund	1994	1995	Meðaltal
Vallarsveifgras	59	38	49
Háliðagras	46	48	47
Snarrótarpuntur	53	41	47
Hálíngresi	45	28	37
Túnvingull	43	17	30
Vallarfoxgras	38	21	30
Meðaltal	47	32	40

Spretta nokkurra tegunda var borin saman á Hvanneyri árin 1991-1993 (Ríkharð Brynjólfsson, 1996). Þar var vallarfoxgras með mesta uppskeru í fyrri slætti (meðaltal þriggja áburðartíma og þriggja áburðarskammta og þriggja ára), 8565 kg þe./ha, beringspuntur var með 7650 kg, túnvingull með 7445 kg, vallarsveifgras með 6835 kg, língresi með 6830 kg og snarrótarpuntur með 6180 kg. Þessar tölur víkja ekkert mikið frá tilraun 715-92 sem kynnt er í þessu riti.

Sprettuhraði nokkurra tegunda var mældur út frá niðurstöðum úr 24 sláttutímatilraunum sem gerðar voru á nokkrum stöðum á landinu á árabílinu 1965-1987 (Thorvaldsson og Björnsson, 1990). Samanlagt voru þetta 80 tilraunaár. Þar var vallarfoxgras með 113 kg þe./dag í meðalsprettu (123 kg í júní og júlí en 93 kg í ágúst), beringspuntur með 103 kg þe./dag (106 kg í júní og júlí en 96 í ágúst), snarrótarpuntur með 86 kg þe./dag (93 kg í júní og júlí og 74 í ágúst), vallarsveifgras með 80 kg þe./dag (85 kg í júní og júlí en 68 í ágúst) og túnvingull með 71 kg þe./dag (98 kg í júní og júlí en 43 kg í ágúst). Þessar tölur ríma ágætlega við niðurstöðurnar sem kynntar eru í þessari skýrslu.

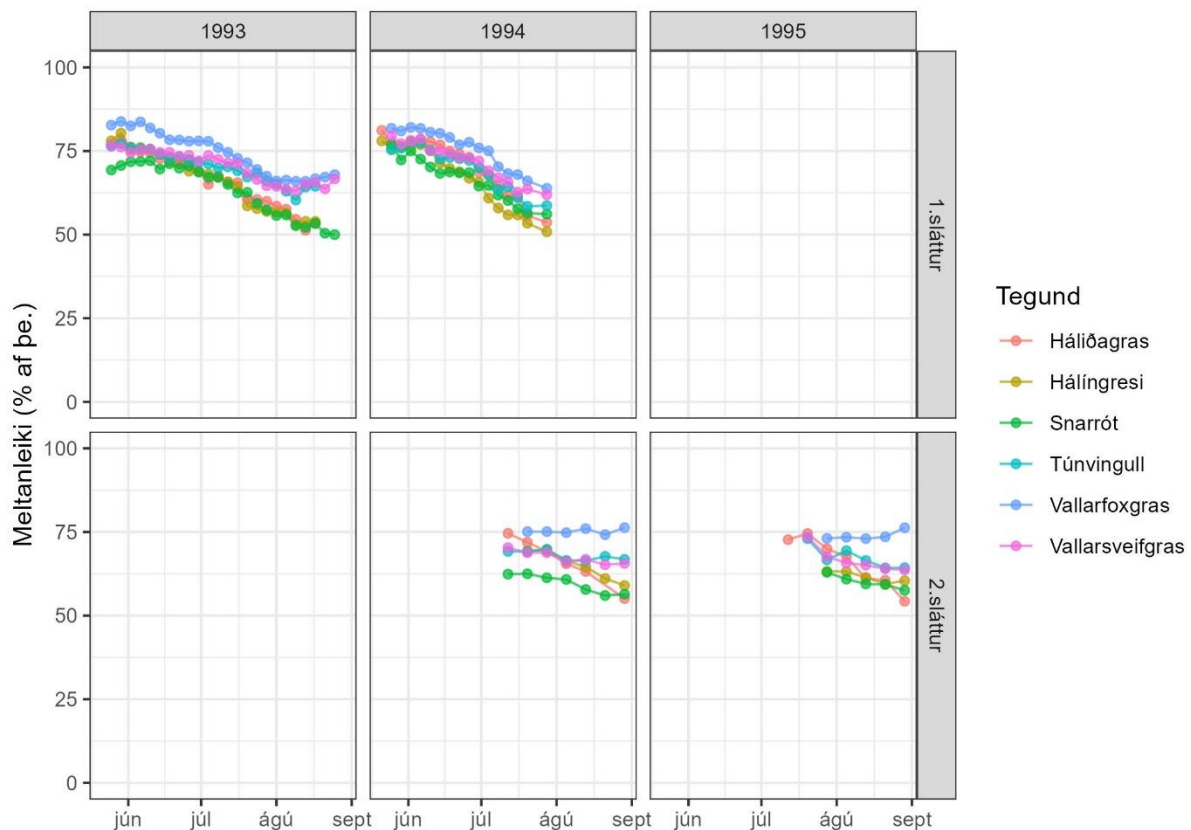
Meðalsprettuhraði vallarfoxgrass á sex stöðum í Norður-Svíþjóð frá 15. júní til 20. júlí var um 120 kg þe./dag og í endurvexti um 50 kg þe./dag (Thorvaldsson og Andersson, 1986).

Í ræktunarklefum og gróðurhúsi í Kanada voru gerðar mælingar á uppskeru helstu túngrasa sem notaðar eru á Íslandi. Mælingarnar voru gerðar á mismunandi þroskastigum (Thorvaldsson og Martin, 2004). Tegundunum var skipt í þrjá hópa þar sem marktækur munur var á uppskeru milli hópa en ekki innan hópa. Í hópnum sem gaf mesta uppskeru voru vallarfoxgras, háliðagras, vallarrýgresi og hávingull. Í miðhópnum voru vallarsveifgras og snarrótarpuntur. Túnvingull var svo í hópnum sem gaf minnsta uppskeru. Niðurstöðurnar frá Kanada falla í stórum dráttum ágætlega að niðurstöðum þessarar tilraunar og fleiri tilrauna sem gerðar hafa verið með þessar tegundir.

Meltanleiki

Meltanleiki einstakra tegunda á mismunandi tímum sumars, bæði í frumvexti og endurvexti, er sýndur á 9. mynd og í 13.-16. töflu. Í 17. og 18. töflu er daglegt fall í meltanleika tegundanna (meðaltal yfir sumarið) sýnt bæði í frumvexti og endurvexti.

Meltanleiki grasa er hæstur snemma á vorin en fellur svo eftir því sem líður á sumarið. Það er misjafnt milli tegunda hversu hár meltanleikinn verður í upphafi sprettu og líka tegundamunur á því hvað hann fellur hratt. Þetta kom skýrt fram í þessari tilraun. Vallarfoxgras var með hæstan meltanleika í frumvexti og endurvexti en vallarsveifgras kom skammt á eftir. Snarrótarpuntur og hálingresi voru með lægstan meltanleika. Háliðagras byrjar með ágætan meltanleika en hann fellur hratt. Meltanleikinn í frumvexti féll hraðast hjá háliðagrasi og hálingresi en hægst hjá vallarsveifgrasi og túnvingli (17. tafla). Í endurvexti féll meltanleiki vallarfoxgrass mjög hægt en mjög hratt hjá háliðagrasi (18. tafla).



9. mynd. Meltanleiki tegundanna (% af þe.) fyrir hvert ár í frumvexti og endurvexti.

Gunnar Ólafsson (1979) gerði mælingar á meltanleika ýmissa grastegunda á mismunandi tímum sumars í frumvexti. Niðurstöður hans eru í stórum dráttum svipaðar og niðurstöður þessarar rannsóknar nema hvað meltanleiki vallarfoxgrass og vallarsveifgrass fellur heldur hraðar hjá honum en í þessari rannsókn.

Það gæti t.d. stafað af yrkjamun. Hólmgeir Björnsson og Jónatan Hermannsson (1983) fjölluðu svo um niðurstöður Gunnars og aðrar rannsóknir á þessu sviði á ráðunautafundi.

Í ræktunarklefum og gróðurhúsi í Kanada voru gerðar mælingar á meltanleika helstu túngrasa sem notaðar eru á Íslandi. Mælingarnar voru gerðar á mismunandi þroskastigum (Thorvaldsson o.fl., 2007). Meltanleikinn var hæstur í vallarrýgresi og hávingli, næst kom vallarfoxgras, háliðagras, túnvingull, vallarsveifgras og snarrótarpuntur rak lestina með minnstan meltanleika. Niðurstöðurnar frá Kanada falla ágætlega að niðurstöðum þessarar tilraunar nema hvað vallarsveifgrasið var heldur lægra þar en í þessari tilraun.

Jóhannes Sveinbjörnsson o.fl. (2008) mældi áhrif sláttutíma á uppskeru og fóðurgildi grastegunda. Í þeirri tilraun voru sýnin tekin á tímabilinu 20. júní – 10. júlí í tvö sumur. Í bæði frumvexti og endurvexti var meltanleiki hæstur hjá vallarrýgresi, vallarfoxgrasi og hávingli. Vallarsveifgras og háliðagras kom þar skammt á eftir. Þetta stemmir ágætlega við niðurstöður þessarar skýrslu sem og skýrslu þar sem nýrri tegundir voru bornar saman við vallarfoxgras og vallarsveifgras (Guðni Þorvaldsson og Tryggvi Eiríksson, 2022).

13. tafla. Meltanleiki tegundanna (% af þe.) í frumvexti á mismunandi tímum sumars árið 1993.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
25. maí	82,73	76,56	76,96	76,45	69,32	78,04	76,68
29. maí	83,81	76,21	78,28	77,25	70,67	80,35	77,76
2. júní	82,52	74,52	76,22	76,03	71,79	75,32	76,07
6. júní	83,71	75,32	74,74	75,72	71,86	76,04	76,23
10. júní	81,89	75,50	74,57	75,54	72,08	75,54	75,85
14. júní	80,31	74,58	72,70	73,97	69,58	74,02	74,19
18. júní	78,36	74,59	72,89	72,96	71,19	71,90	73,65
22. júní	78,30	73,41	71,24	73,34	69,86	71,91	73,01
26. júní	77,92	73,71	71,82	72,41	70,56	68,96	72,56
30. júní	78,02	72,05	69,05	71,64	68,71	68,90	71,40
4. júlí	77,90	73,66	65,03	71,15	67,22	68,13	70,52
8. júlí	76,02	72,52	67,60	69,98	67,15	67,13	70,07
12. júlí	74,60	71,45	65,66	70,26	65,00	65,82	68,80
16. júlí	72,84	71,19	65,53	69,12	62,48	64,43	67,60
20. júlí	71,49	68,35	60,56	67,21	62,64	58,60	64,81
24. júlí	69,50	66,49	60,52	68,46	59,35	57,76	63,68
28. júlí	67,48	64,61	59,96	66,11	57,39	56,94	62,08
1. ágúst	66,05	64,44	58,54	65,16	55,70	56,62	61,09
5. ágúst	66,29	63,58	57,61	62,99	55,89	56,47	60,47
9. ágúst	65,98	63,09	54,57	60,35	52,67	53,04	58,28
13. ágúst	65,94	65,03	51,31	64,24	52,18	53,97	58,78
17. ágúst	66,73	65,61	53,43	64,46	53,31	53,95	59,58
21. ágúst	67,21	63,66			50,41		
29. ágúst	67,93	66,69			50,00		

14. tafla. Meltanleiki tegundanna (% af þe.) í frumvexti á mismunandi tímum sumars árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
21. maí			81,15			78,00	
25. maí	81,78	79,58	77,19	75,34	76,90	75,81	77,77
29. maí	80,98	77,19	76,25	75,84	72,32	76,32	76,48
2. júní	82,05	77,85	78,17	77,67	75,02	76,43	77,87
6. júní	81,75	78,61	78,44	77,39	72,57	76,90	77,61
10. júní	80,63	75,13	77,80	75,34	70,23	75,12	75,71
14. júní	80,30	74,97	76,86	72,60	68,32	71,41	74,08
18. júní	79,06	74,16	75,03	73,07	68,73	69,78	73,31
22. júní	76,87	73,15	74,14	72,68	68,45	68,81	72,35
26. júní	77,60	72,90	73,09	72,17	68,56	66,85	71,86
30. júní	75,93	72,03	68,59	69,96	64,50	65,68	69,45
4. júlí	75,03	69,10	67,77	67,87	64,70	60,91	67,56
8. júlí	70,34	67,02	64,78	63,56	61,84	57,95	64,25
12. júlí	68,23	65,73	61,64	64,33	60,18	55,91	62,67
16. júlí	67,95	62,69	61,36	61,02	57,74	55,88	61,11
20. júlí	66,08	63,61	55,72	58,46	56,43	53,41	58,95
24. júlí	64,60	62,51	58,15	58,14	55,98	52,95	58,72
28. júlí	63,85	61,92	53,66	58,69	56,12	50,84	57,51
1. ágúst	63,73	62,39	53,59	55,30	53,99	51,15	56,69
5. ágúst	61,67	61,11	49,17	61,00	52,94	50,51	56,07
9. ágúst	59,87	59,83	48,26	59,36	53,45	49,20	55,00
13. ágúst	59,90	60,64	47,73	57,05	52,31	47,78	54,24
17. ágúst	60,08	61,94	47,07	55,81	51,20	48,92	54,17
21. ágúst	59,14	61,80	46,85	55,71	50,75	47,04	53,55
25. ágúst		58,82	44,30	57,94	48,60	48,80	51,69
29. ágúst	60,52	60,33	46,09	56,87	48,83	44,06	52,78

15. tafla. Meltanleiki tegundanna (% af þe.) í endurvexti á mismunandi tímum sumars árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
12. júlí		70,30	74,60	69,20	62,40		
20. júlí	75,10	68,80	71,90	69,10	62,50	69,40	69,47
28. júlí	75,10	68,80	69,20	69,80	61,30	69,70	68,98
5. ágúst	74,80	66,10	65,50	66,50	60,80	66,30	66,67
13. ágúst	76,00	66,80	63,20	66,40	57,80	64,60	65,80
21. ágúst	74,20	65,20		67,70	56,00	61,10	64,84
29. ágúst	76,30	65,60	55,10	66,80	56,40	59,00	63,20
6. sept.		62,90	53,60	63,60	53,10	58,00	58,24
14. sept.	75,60	66,10	51,80	67,55	60,80	55,40	62,88
22. sept.	73,40	64,40	48,90	67,70	56,30		62,14
30. sept.	70,50	67,50	41,30	65,90	53,30	48,90	57,90

16. tafla. Meltanleiki tegundanna (% af þe.) í endurvexti á mismunandi tímum sumars árið 1995.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
12. júlí			72,70				
20. júlí		73,50	74,54	73,00			73,68
28. júlí	73,08	67,62	69,98	66,66	62,92	63,24	67,25
5. ágúst	73,44	65,76	67,64	69,42	60,90	63,16	66,72
13. ágúst	73,00	65,08	61,12	66,48	59,46	61,42	64,43
21. ágúst	73,54	64,00	60,58	64,26	59,30	59,44	63,52
29. ágúst	76,26	63,64	54,28	64,30	57,54	60,42	62,74
6. sept.	76,14	65,20	53,32	63,02	62,14	57,10	62,82
14. sept.	75,14	63,06	51,20	61,70	57,36	60,86	61,55
22. sept.	71,84	59,54	45,52	53,40	51,02	54,16	55,91
30. sept.	75,40	56,26	46,46	59,16	55,76	52,58	57,60
8. október	74,92	59,42		60,24	51,90	54,54	60,20
16. október	73,30	54,08		55,56	50,02	47,72	56,14
24. október	74,06	56,56		55,78	48,30	49,24	56,79

17. tafla. Meltanleikafall í frumvexti (prósentueiningar/dag) frá byrjun klippinga til 17. ágúst (1993) og 21. ágúst (1994).

Tegund	1993	1994	Meðaltal
Vallarsveifgras	0,13	0,19	0,16
Túnvingull	0,14	0,20	0,17
Vallarfoxgras	0,19	0,24	0,22
Snarrótarpuntur	0,19	0,27	0,23
Hálíngresi	0,29	0,31	0,30
Háliðagras	0,28	0,34	0,31
Meðaltal			0,23

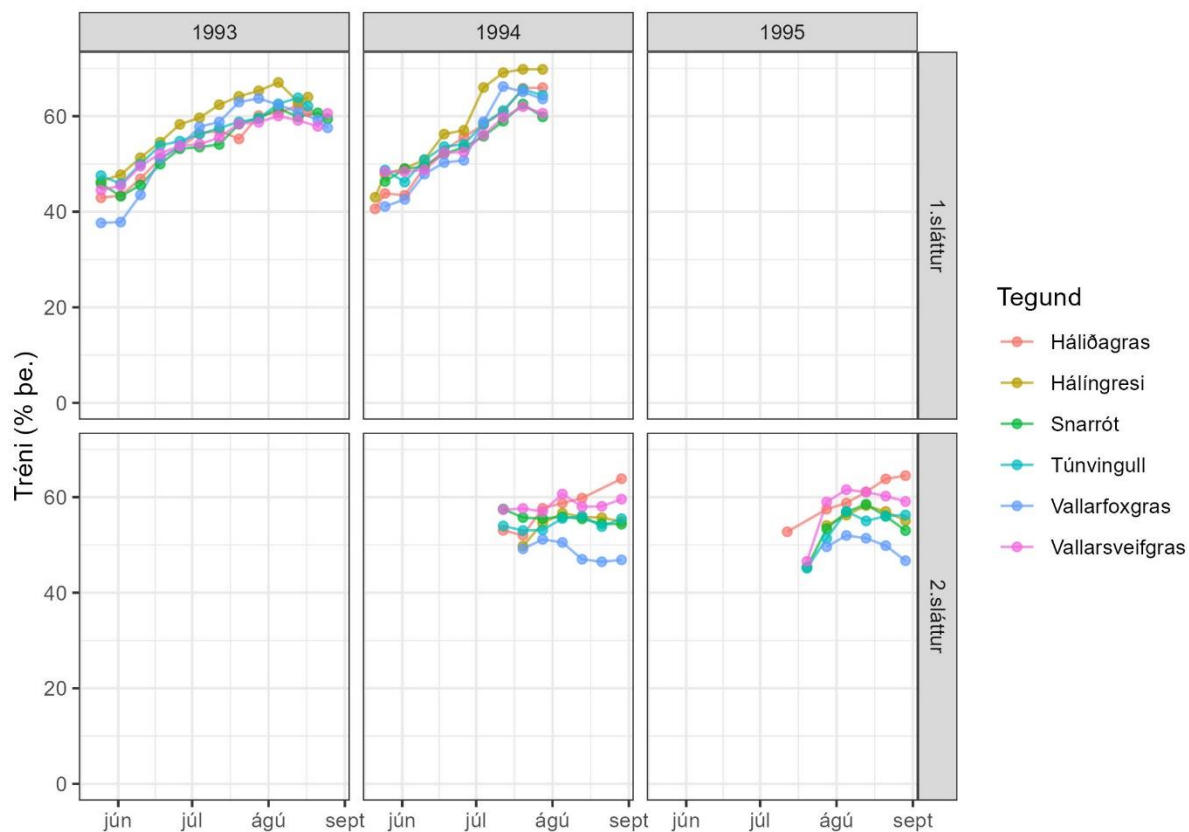
18. tafla. Meltanleikafall í endurvexti (prósentueiningar/dag) frá byrjun klippinga til til 30. sept. (1994) og til 24. okt. (1995).

Tegund	1994	1995	Meðaltal
Vallarfoxgras	0,06	+0,01	0,03
Vallarsveifgras	0,04	0,18	0,11
Túnvingull	0,04	0,18	0,11
Snarrótarpuntur	0,11	0,17	0,14
Hálíngresi	0,28	0,16	0,22
Háliðagras	0,42	0,33	0,38
Meðaltal			0,17

Tréni (NDF)

Tréni einstakra tegunda á mismunandi tímum sumars, bæði í frumvexti og endurvexti, er sýnt á 10. mynd og í 19.-22. töflu. Í 23. og 24. töflu er dagleg aukning trénis tegundanna (meðaltal yfir sumarið) sýnd bæði í frumvexti og endurvexti.

Í frumvexti sker hálíngresi sig frá hinum tegundunum með hærra trénisinnihald allan sprettutímamann. Vallarfoxgras var hins vegar lægst fyrri hluta sprettutímans en í byrjun júlí hækkaði það og var í hærri kantinum eftir það en þó lægra en hálíngresið. Túnvingull var í hærri kantinum allan tímann en háliðagras og vallarsveifgras í lægri kantinum. Undir lok sprettutíma frumvaxtar hætti trénið að aukast og stóð í stað eða féll. Þetta er væntanlega vegna þess að nýir sprotar eru farnir að myndast eða gömul blöð að falla af. Sambærileg lækkun á tréni síðsumars fékkst einnig í sænskri rannsókn (Johansson, 1995). Í endurvexti var myndin töluvert önnur, vallarfoxgrasið var alltaf lægst en háliðagras og vallarsveifgras hæst bæði árin.



10. mynd. Trénishlutfall tegundanna (%) fyrir hvert ár í frumvexti og endurvexti.

Bragi Línadal Ólafsson (1997) notaði sýni úr þessari tilraun til að mæla gerjun í vömb jörturdýra. Hann skoðaði fjórar tegundir af þeim sex sem voru í tilrauninni, háliðagras, vallarfoxgras, vallarsveifgras og snarrótarpunt. Hann notaði sýni úr þremur sláttutímum 1995, 14. júní, 19. júlí og 15. ágúst. Eftirfarandi var mælt: NDF, ADF, hemisellulósi, sellulósi, lignín, prótein, próteinniðurbrot og aska. Í greininni segir á bls. 237-238: „Fyrir 1. sláttutímamann eru ferlarnir fyrir háliðagras, vallarfoxgras og vallarsveifgras mjög svipaðir, en hafa þeir huga að sláttutímaminn er ekki sá sami fyrir allar tegundirnar. Gerjanleiki fellur og töliverður munur verður á grastegundunum við sláttutímama um miðjan júlí og ágúst. Það vekur athygli hvað niðurbrot frumuveggjar í vallarsveifgrasi helst hátt, sem stendur eftir vill í sambandi við að blómgun hjá þeirri tegund er minni en hinna tegundanna. Snarrótarpuntur virðist í sér flokki. Niðurbrot frumuveggjarins í þeirri tegund er alltaf lægst og jafnvel þó slegið sé fyrir skrið þá er niðurbrot minna en t.d. í vallarsveifgrasi í ágúst.....Úr töflunni má lesa að hlutfall þess hluta frumuveggjarins, sem gerjast hratt, er hátt í upphafi en fellur með auknum þroska, og það sama á sér stað með gerjunarhraðann. Á sama tíma eykst hlutfall þess hluta frumuveggjarins sem gerjast hægt og einnig sá hluti sem er alveg ógerjanlegur. Gerjun frumuveggjarins er í samkeppni við flæði úr vömbinni. Ef gert er ráð fyrir að flæðihraði gæti verið 3% á klukkustund mundi 70% ($100 \times 7 / (7+3)$) af frumuvegg með gerjunarhraðann 7% á klukkustund geta gerjast í vömbinni, en aðeins 25% ($100 \times 1 / (1+3)$) af frumuvegg með gerjunarhraðann 1% á klukkustund. Það er því mikilvægt fyrir nýtingu á frumuvegg í grösom að hátt hlutfall sé af þeim hluta sem gerjast hratt. Það hefur líka áhrif á át og umsetningu þar sem það er hlutinn sem gerjast hægt og sá ógerjanlegi sem segja til um það hvað mikinn tíma tekur að flytja fóðrið í gegnum vömbina“.

Gunnar Ólafsson (1979) gerði mælingar á trénishlutfalli ýmissa grastegunda á mismunandi tímum sumars í frumvexti. Í hans niðurstöðum er trénishlutfallið mun lægra en í þessari rannsókn og lægra en venjulega í grösum. Þetta er vegna þess að á þeim tíma var mælt svokallað hrátréni (crude fiber) í grösunum. Sú aðferð er ekki sambærileg við þessa NDF mælingu.

Í ræktunarklefum og gróðurhúsi í Kanada voru gerðar mælingar á tréni helstu túngrasa sem notaðar eru á Íslandi. Mælingarnar voru gerðar á mismunandi þroskastigum (Thorvaldsson o.fl. 2007). Tréni (NDF) var mælt ásamt ADF og hemisellulósa. Tréni jókst eftir því sem leið á sprettutímam og var lægst í vallarrýgresi, næst lægst í hávingli og svo háliðagrasi. Trénið var mest í snarrótarpunti, því næst í túnvingli og vallarsveifgrasi. Vallarfoxgras lenti svo á milli þessara hópa.

Jóhannes Sveinbjörnsson o.fl. (2008) mældi áhrif sláttutíma á uppskeru og fóðurgildi grastegunda. Í þeirri tilraun voru sýnin tekin á tímabilinu 20. júní – 10. júlí í tvö sumur. Trénisgildin í þeirra niðurstöðum eru á svipuðu róli og gildin í þessari rannsókn séu þau borin saman við sama 20 daga tímabil.

19. tafla. Trénishlutfall tegundanna (% af þe.) í frumvexti á mismunandi tímum sumars árið 1993.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
25. maí	37,66	44,53	42,93	47,56	45,92	46,38	44,16
2. júní	37,84	45,44	43,39	45,83	43,23	47,75	43,91
10. júní	43,53	49,54	46,88	49,95	45,58	51,31	47,80
18. júní	51,10	52,18	51,11	53,88	49,96	54,57	52,13
26. júní	53,65	53,80	53,54	54,77	53,18	58,28	54,54
4. júlí	57,77	54,15	56,33	56,25	53,53	59,66	56,28
12. júlí	58,80	55,49	56,95	57,49	54,08	62,39	57,53
20. júlí	62,94	58,41	55,24	58,82	58,33	64,14	59,65
28. júlí	63,72	58,72	60,12	59,52	59,59	65,30	61,16
5. ágúst	62,38	60,05	60,74	62,58	61,59	67,05	62,40
13. ágúst	60,87	59,11	62,21	63,83	59,87	62,97	61,48
17. ágúst			60,95	62,11		63,98	
21. ágúst	59,23	57,86			60,68		
25. ágúst	57,56	60,57			59,43		

20. tafla. Trénishlutfall tegundanna (% af þe.) í frumvexti á mismunandi tímum sumars árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
21. maí			40,61			43,02	
25. maí	41,10	48,35	43,84	48,73	46,33	47,92	46,04
2. júní	42,59	48,38	43,44	46,21	48,98	49,06	46,44
10. júní	47,88	48,78	49,23	50,88	49,45	50,88	49,52
18. júní	50,29	52,33	52,80	53,63	52,12	56,25	52,90
26. júní	50,75	52,52	55,61	54,12	53,48	57,03	53,92
4. júlí	58,85	56,11	58,20	58,37	55,80	65,99	58,88
12. júlí	66,20	59,69	60,94	61,15	58,95	69,11	62,67
20. júlí	65,09	61,98	65,85	65,61	62,53	69,81	65,14
28. júlí	63,60	60,61	65,97	64,36	59,86	69,79	64,03
5. ágúst	64,66	62,92	66,19	62,55	62,82	68,66	64,63
13. ágúst	62,43	61,04	62,20	63,27	62,65	66,43	63,00
21. ágúst	65,39	60,29	65,30	63,01	60,75	62,24	62,83
29. ágúst	59,79	60,02	60,56	63,45	62,80	65,46	62,01

21. tafla. Trénishlutfall tegundanna (% af þe.) í endurvexti á mismunandi tímum sumars árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
12. júlí		57,38	53,05	53,97	57,51		
20. júlí	49,18	57,63	52,01	53,02	55,73	49,76	52,89
28. júlí	51,16	56,99	57,66	53,13	55,49	54,56	54,83
5. ágúst	50,52	60,66	58,76	55,53	55,89	56,66	56,34
13. ágúst	47,00	57,99	59,79	56,05	55,45	55,85	55,35
21. ágúst	46,48	58,09		53,84	54,44	55,70	
29. ágúst	46,87	59,57	63,85	55,50	54,35	54,90	55,84
6. september	48,49	60,16	64,51	55,40	55,70	54,14	56,40
14. september	44,20	55,02	60,76	50,26	50,64	52,13	52,17
22. september	47,32	53,50	63,62	51,29	55,74	55,04	54,42
30. september	51,20	54,93	66,53	52,59	56,72	54,48	56,07

22. tafla. Trénishlutfall tegundanna (% af þe.) í endurvexti á mismunandi tímum sumars árið 1995.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
12. júlí			52,75				
20. júlí		46,56		45,13	45,34		
28. júlí	49,61	58,99	57,48	51,33	53,40	54,06	54,14
5. ágúst	51,98	61,56	58,75	57,03	56,87	56,23	57,07
13. ágúst	51,39	61,06	61,09	55,03	58,51	58,22	57,55
21. ágúst	49,85	60,21	63,81	56,03	56,00	57,00	57,15
29. ágúst	46,70	59,08	64,50	56,27	53,01	55,07	55,77
6. september	45,28	56,54	62,95	52,90	50,48	52,90	53,51
14. september	48,27	56,38	62,55	53,49	52,84	51,50	54,17
22. september	50,62	60,68	65,02	68,66	58,78	53,81	59,60
30. september	48,41	58,80	63,70	53,21	53,74	53,68	55,26
8. október	47,44	57,54		52,31	55,01	51,95	
16. október	47,61	59,83		55,73	57,46	57,04	
24. október	49,69	60,38		56,45	57,31	57,88	

23. tafla. Aukning trénis í frumvexti (prósentueiningar/dag) frá byrjun klippinga til 13. ágúst.

Tegund	1993	1994	Meðaltal
Vallarsveifgras	0,18	0,16	0,17
Túnvingull	0,20	0,18	0,18
Snarrótarpuntur	0,17	0,20	0,19
Hálíngresi	0,21	0,28	0,25
Háliðagrás	0,24	0,26	0,25
Vallarfoxgras	0,29	0,27	0,28

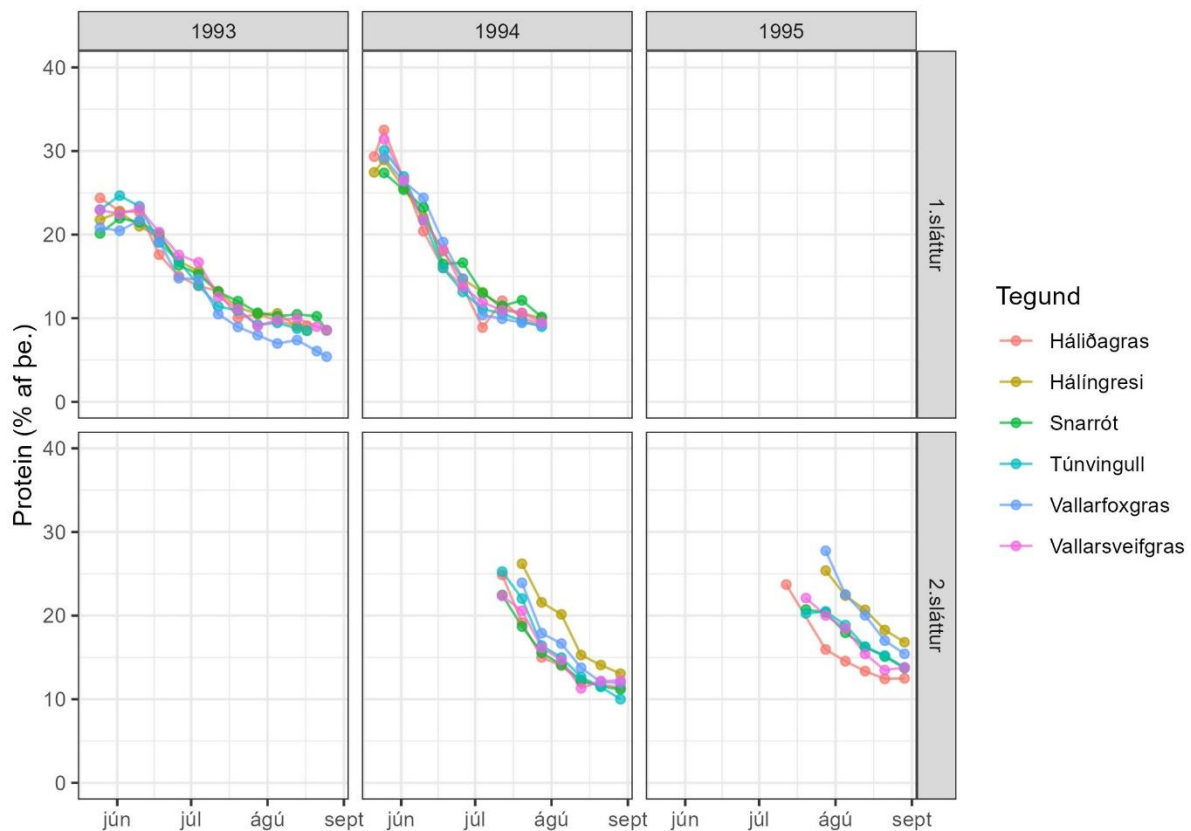
24. tafla. Aukning trénis í endurvexti (prósentueiningar/dag) frá byrjun klippinga til 30. sept.

Tegund	1994	1995	Meðaltal
Vallarfoxgras	0,03	-0,02	0,01
Hálíngresi	0,07	-0,01	0,03
Túnvingull	-0,02	0,11	0,05
Snarrótarpuntur	-0,01	0,11	0,05
Vallarsveifgras	-0,03	0,16	0,07
Háliðagrás	0,17	0,13	0,15

Hráprótein

Hlutfall próteins hjá einstökum tegundum á mismunandi tímum sumars, bæði í frumvexti og endurvexti, er sýnt á 11. mynd og í 25.-28. töflu. Línurnar í frumvexti fylgjast nokkuð að, snarrót og vallarsveifgras eru þó heldur í hærra kantinum en vallarfoxgras lægra. Í endurvexti er tegundamunurinn meiri. Hafa ber í huga að hlutfall próteins er nátengt uppskerunni. Grösin taka nitríð upp fljótlega eftir áburðargjöf og eftir því sem uppskeran eykst þynnist próteinið út í auknum þurrefnismassa (Deinum, 1966; Gillet, 1982). Eigi að síður eru tegundirnar misöflugar í niturupptöku (12. mynd og 29.-33. tafla). Hálingresi, snarrót og háliðagras skiluðu mestu próteini og um leið mestu nitri (um 130 kg N/ha í frumvexti). Þessar tegundir tóku upp meira nitur en borið var á. Jarðvegurinn hefur því gefið töluvert nitur líka.

Bragi Lindal Ólafsson (1997) notaði sýni úr þessari tilraun til að mæla gerjun í vömb jörturdýra eins og fram kemur í kaflanum á undan. Þar segir um prótein á bls. 238-239: „Í 4. töflu eru sýnd hlutföll mismunandi þátta próteinsins í grastegundunum eftir sláttutímum, þ.e. sá hluti sem er vatnsleysanlegur, sá hluti sem gerjast hratt og sá hluti sem gerjast hægt eða alls ekki. Taflan sýnir að yfirleitt er 30-40% af próteini í grösnum uppleysanlegur strax. Það þýðir að orka verður að vera til staðar til að örverurnar geti nýtt sér þetta prótein. Með auknum þroska minnkar sá hluti próteinsins sem gerjast hratt en sá hluti, sem gerjast hægt eða ekki, eykst. Hraði niðurbrotsins á þeim hluta sem gerjast hratt er yfirleitt á bilinu 7-11% á klukkustund, sem er meiri hraði en hjá hraða hluta frumveggjarins. Þar sem stór hluti af próteini fylgir vatnsfasanum í vömbinni þá vekur þetta upp ýmsar spurningar um aðgengi þeirra örvera, sem gerja frumvegg, að próteini og kemur inn á eitt af þeim sviðum sem reifuð voru í upphafi um þörfina á að stilla saman gerjun mismunandi næringarefna í vömbinni.“



11. mynd. Próteininnihald tegundanna (%) fyrir hvert ár í frumvexti og endurvexti.

25. tafla. Próteininnihald tegundanna (%) á mismunandi tímum sumars í frumvexti árið 1993.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
25. maí	20,83	22,93	24,38	22,99	20,15	21,78	22,18
2. júní	20,46	22,47	22,82	24,66	21,96	22,69	22,51
10. júní	21,71	23,12	22,72	23,38	21,49	21,01	22,24
18. júní	19,23	20,30	17,60	19,05	20,11	19,75	19,34
26. júní	14,78	17,57	15,03	16,83	16,33	16,85	16,23
4. júlí	14,67	16,68	13,86	13,93	15,26	15,59	15,00
12. júlí	10,49	12,55	13,25	11,41	13,14	13,20	12,34
20. júlí	8,96	11,10	10,03	10,94	12,04	11,30	10,73
28. júlí	7,97	9,06	10,49	9,23	10,65	10,51	9,65
5. ágúst	6,98	9,80	9,72	9,45	10,25	10,58	9,46
13. ágúst	7,39	9,99	9,06	8,76	10,47	9,05	9,12
17. ágúst			9,12	8,52		8,51	
21. ágúst	6,07	9,00			10,23		
25. ágúst	5,41	8,60			8,54		

26. tafla. Próteininnihald tegundanna (% þe.) á mismunandi tímum sumars í frumvexti árið 1994.

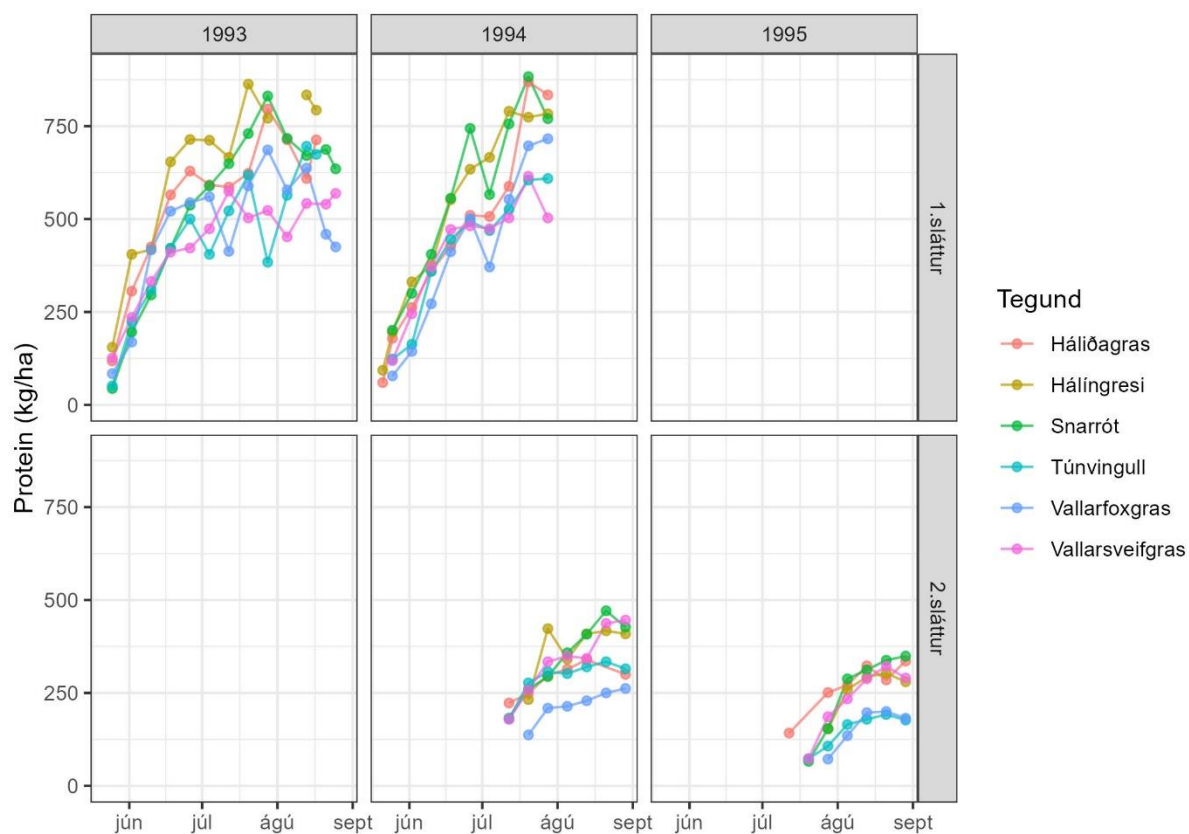
Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
21. maí			29,33			27,45	
25. maí	29,17	31,42	32,51	30,06	27,38	28,93	29,91
2. júní	26,36	26,53	26,59	26,96	25,37	25,60	26,23
10. júní	24,39	21,74	20,41	21,75	23,26	22,03	22,26
18. júní	19,11	18,18	16,02	16,01	16,49	18,03	17,30
26. júní	14,73	13,73	13,77	13,16	16,64	14,70	14,45
4. júlí	10,38	11,90	8,89	11,09	12,99	13,11	11,39
12. júlí	9,94	10,94	12,09	10,58	11,47	11,19	11,03
20. júlí	9,45	10,64	9,97	9,67	12,14	10,61	10,41
28. júlí	9,20	9,52	9,37	8,99	10,15	9,99	9,54
5. ágúst	7,81	9,53	8,62	9,64	11,14	9,77	9,42
13. ágúst	6,75	9,67	6,70	8,12		8,60	
21. ágúst	6,56	9,00	7,37	8,39	8,96	8,93	8,20
25. ágúst					11,55		
29. ágúst	6,01	7,67	7,36	7,93		7,93	

27. tafla. Próteininnihald tegundanna (% þe.) á mismunandi tímum sumars í endurvexti árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
12. júlí		22,35	24,87	25,27	22,46		
20. júlí	23,92	20,57	19,16	22,04	18,70	26,20	21,77
28. júlí	17,90	16,19	15,00	16,42	15,56	21,58	17,11
5. ágúst	16,65	14,68	14,02	14,98	14,12	20,15	15,77
13. ágúst	13,76	11,30	12,02	12,67	12,28	15,28	12,88
21. ágúst	12,06	12,17		11,48	11,55	14,09	
29. ágúst	11,93	12,25	11,44	10,00	11,17	13,06	11,64
6. september	12,59	12,91	10,66	10,91	10,65	12,06	11,63
14. september	10,59	11,26	9,07	9,32	10,05	11,21	10,25
22. september	10,83	10,33	9,42	9,25	9,91	11,61	10,22
30. september	10,35	9,46	10,35	8,32	10,98	11,08	10,09

28. tafla. Próteininnihald tegundanna (% þe.) á mismunandi tímum sumars í endurvexti árið 1995.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
12. júlí			23,71				
20. júlí		22,09	17,49	20,26	20,72		
28. júlí	27,75	20,02	15,96	20,50	20,37	25,38	21,66
5. ágúst	22,54	18,45	14,56	18,86	17,95	22,39	19,12
13. ágúst	20,04	15,41	13,36	16,28	16,24	20,68	17,00
21. ágúst	17,00	13,48	12,43	15,23	15,10	18,27	15,25
29. ágúst	15,43	13,79	12,49	13,79	13,73	16,82	14,34
6. september	14,30	11,43	11,74	12,45	12,26	15,08	12,88
14. september	13,43	10,99	10,84	12,13	11,65	13,54	12,10
22. september	14,27	11,47	11,61	12,51	13,60	13,45	12,82
30. september	13,62	10,98	11,03	11,01	11,86	11,96	11,74
8. október	12,98	10,57		10,54	11,85	11,55	
16. október	12,46	11,51		9,43	11,31	11,16	
24. október	12,32	10,52		9,38	11,59	10,70	



12. mynd. Próteinuppskera tegundanna (kg/ha) fyrir hvert ár í frumvexti og endurvexti.

29. tafla. Próteinuppskera (kg/ha) á mismunandi tímum sumars í frumvexti árið 1993.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
25. maí	84	126	118	51	44	155	96
2. júní	169	235	306	224	196	405	256
10. júní	417	332	425	309	296	418	366
18. júní	522	411	565	422	421	654	499
26. júní	544	422	630	500	537	714	558
4. júlí	560	474	592	405	589	712	555
12. júlí	413	575	586	522	649	666	568
20. júlí	589	503	623	618	730	863	654
28. júlí	686	523	796	384	831	771	665
5. ágúst	578	452	713	564	717	939	661
13. ágúst	637	542	609	696	671	834	665
17. ágúst			713	674		794	
21. ágúst	459	540			687		
25. ágúst	425	569			635		

30. tafla. Próteinuppskera (kg/ha) á mismunandi tímum sumars í frumvexti árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
21. maí			60			93	
25. maí	78	119	179	123	201	195	149
2. júní	144	245	262	163	300	331	241
10. júní	272	372	360	359	405	376	357
18. júní	412	472	427	445	556	552	477
26. júní	501	482	510	494	744	634	561
4. júlí	372	474	507	469	566	666	509
12. júlí	553	503	588	526	756	790	619
20. júlí	697	615	869	605	883	774	740
28. júlí	716	503	834	609	770	783	702

31. tafla. Próteinuppskera (kg/ha) á mismunandi tímum sumars í endurvexti árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
12. júlí		179	223	180	182		
20. júlí	137	258	249	277	261	232	236
28. júlí	209	334	297	307	294	423	311
5. ágúst	214	350	314	302	358	341	313
13. ágúst	229	343	339	320	408	409	341
21. ágúst	250	437		334	471	417	471
29. ágúst	262	447	300	315	428	409	360

32. tafla. Próteinuppskera (kg/ha) á mismunandi tímum sumars í endurvexti árið 1995.

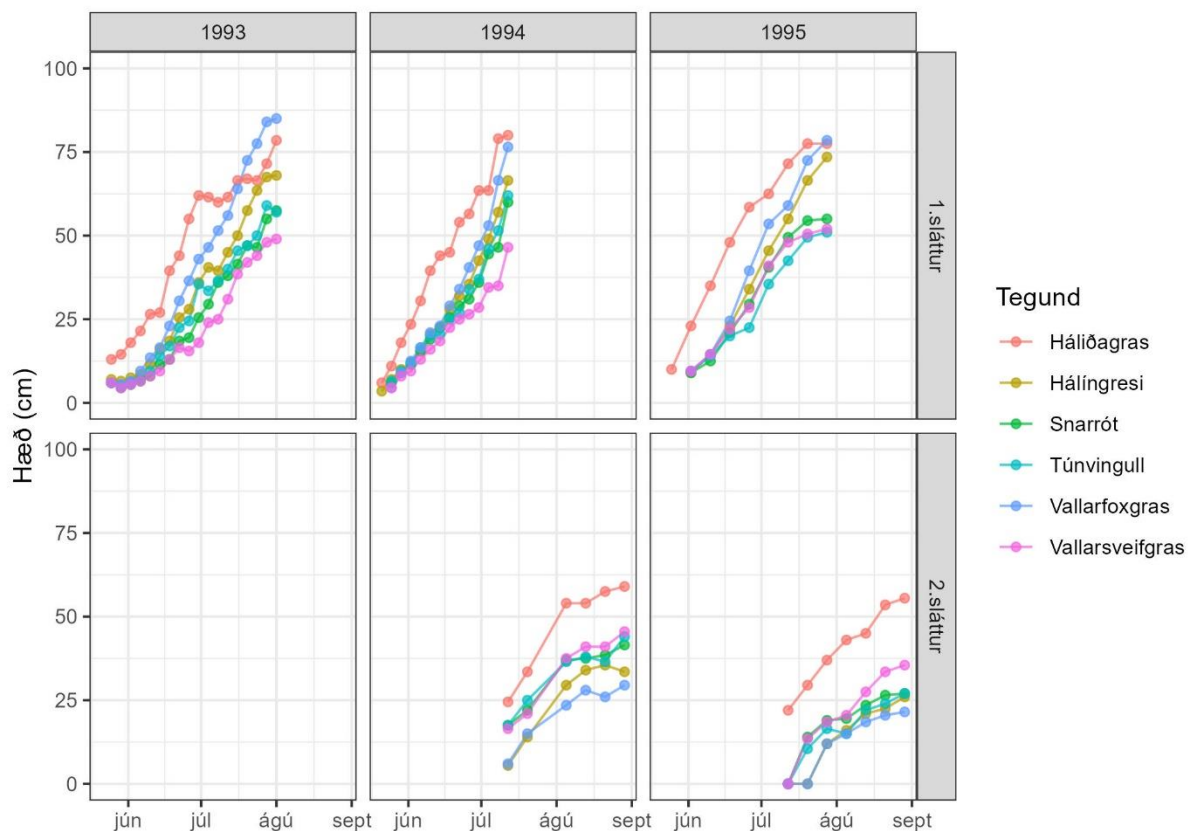
Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
12. júlí			143				
20. júlí		73	202	73	66		
28. júlí	72	186	251	107	154	153	154
5. ágúst	135	234	272	165	288	259	225
13. ágúst	197	288	323	179	312	293	265
21. ágúst	200	322	285	192	337	303	273
29. ágúst	182	290	336	177	349	280	269

33. tafla. Nitur í ofanjarðaruppskeru einstakra tegunda (kg/ha), bæði í frumvexti og endurvexti (meðaltal tveggja ára).

Tegund	Frumvöxtur	Endurvöxtur	Samtals
Snarrótarpuntur	138	66	204
Hálingresi	139	57	196
Háliðagras	133	54	187
Vallarsveifgras	94	61	155
Vallarfoxgras	112	37	149
Túnvingull	97	42	139

Hæð grasanna

Á 13. mynd og í 34.-37. töflu er hæð grasanna sýnd (cm) á mismunandi tímum sumars, fyrir hverja tegund og hvert ár bæði í frum- og endurvexti. Háliðagras og vallarfoxgras voru hávöxnustu tegundirnar í frumvexti (um 80 cm) og hálingresið fylgdi fast á eftir. Í endurvexti var háliðagras hávaxnast (tæpir 60 cm) en vallarfoxgras lágvaxnast.



13. mynd. Hæð grasanna (cm) fyrir hverja tegund og hvert ár í frumvexti og endurvexti.

34. tafla. Hæð grastegundanna (cm) á mismunandi tímum sumars í frumvexti árið 1993.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
25. maí	6	6	13	6	6	7	7
29. maí	6	5	15	5	5	7	7
2. júní	7	6	18	6	6	8	8
6. júní	10	7	22	7	7	9	10
10. júní	14	8	27	10	8	12	13
14. júní	17	10	27	14	12	16	16
18. júní	23	13	40	17	13	19	21
22. júní	31	17	44	23	19	26	26
26. júní	37	16	55	25	20	28	30
30. júní	43	18	62	36	26	36	37
4. júlí	47	24	62	34	30	41	39
8. júlí	52	25	60	37	36	40	41
12. júlí	56	31	62	40	38	45	45
16. júlí	64	39	67	46	42	50	51
20. júlí	73	42	67	47	47	58	56
24. júlí	78	44	67	50	47	64	58
28. júlí	84	48	72	59	55	68	64
1. ágúst	85	49	79	57	58	68	66

35. tafla. Hæð grastegundanna (cm) á mismunandi tímum sumars í frumvexti árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
21. maí			6			4	
25. maí	5	5	11	7	6	7	7
29. maí	9	8	18	10	9	10	11
2. júní	13	10	24	12	12	12	13
6. júní	17	13	31	17	16	16	18
10. júní	21	16	40	20	19	21	23
14. júní	23	19	44	21	23	23	25
18. júní	29	23	45	25	26	28	29
22. júní	34	25	54	27	29	32	34
26. júní	41	27	57	34	31	36	37
30. júní	47	29	64	37	36	43	42
4. júlí	53	35	64	46	45	49	48
8. júlí	67	35	79	52	47	57	56
12. júlí	77	47	80	62	60	67	65

36. tafla. Hæð grastegundanna (cm) á mismunandi tímum sumars í frumvexti árið 1995.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
25. maí			10				
2. júní	10	10	23	10	9	9	12
10. júní	15	15	35	14	13	15	18
18. júní	25	22	48	20	21	23	26
26. júní	40	29	59	23	30	34	35
4. júlí	54	41	63	36	41	46	46
12. júlí	59	48	72	43	50	55	54
20. júlí	73	51	78	50	55	67	62
28. júlí	79	52	78	51	55	74	65

37. tafla. Hæð grastegundanna (cm) á mismunandi tímum sumars í endurvexti árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
12. júlí	6	17	25	18	18	6	15
20. júlí	15	21	34	25	22	14	22
28. júlí							
5. ágúst	24	38	54	37	37	30	36
13. ágúst	28	41	54	38	38	34	39
21. ágúst	26	41	58	37	39	36	39
29. ágúst	30	46	59	44	42	34	42

38. tafla. Hæð grastegundanna (cm) á mismunandi tímum sumars í endurvexti árið 1995.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi	Meðaltal
12. júlí			22				
20. júlí		14	30	11	14		
28. júlí	12	19	37	17	19	12	19
5. ágúst	15	21	43	15	20	16	22
13. ágúst	19	28	45	22	24	21	26
21. ágúst	21	34	54	24	27	23	30
29. ágúst	22	36	56	27	27	26	32

Þroskastig

Í 39.-43. töflu er þroskastig einstakra tegunda sýnt á mismunandi tímum sumars bæði í frum- og endurvexti öll tilraunaárin. Vallarfoxgras og hálíngresi skriða nokkru seinna en hinar tegundirnar og mun fleiri sprotar mynduð öx. Ekki fundust öll blöðin með mælíniðurstöðunum og er það ástæðan fyrir auðum línunum í töflunum.

39. tafla. Þroskastig grastegundanna á mismunandi tímum sumars í frumvexti árið 1993.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi
25. maí	1 blað	1 blað	2 blöð	2 blöð	1 blað	1 blað
29. maí	2 blöð	1 blað	2 blöð	2 blöð	2 blöð	1 blað
2. júní						
6. júní						
10. júní						
14. júní						
18. júní	1 hné	2 blöð	3 blöð	Öx sjást	2 blöð	1 hné
22. júní	2 hné	Öx sjást	Öx sjást	Öx sjást	Öx sjást	1 hné
26. júní						
30. júní						
4. júlí	Öx finnast	10% skrið	20% skrið	50% skrið	50% skrið	2 hné
8. júlí	Öx sjást	20% skrið	30% skrið	50% skrið	50% skrið	Öx sjást
12. júlí	Öx sjást	10% skrið	15% skrið	70% skrið	30% skrið	50% skrið
16. júlí	50% skrið	2 blöð	20% skrið	75% skrið	50% skrið	50% skrið
20. júlí	80% skrið	Blómgun	Blómgun	Blómgun	24% skrið	95% skrið
24. júlí	55% skrið	Blómgun	Blómgun	Blómgun	35% skrið	100% skrið
28. júlí	75% skrið	Blómgun	Blómgun	Blómgun	25% skrið	95% skrið
1. ágúst	75% skrið	Blómgun	Blómgun	Blómgun	Blómgun	Blómgun
5. ágúst	75% skrið	Blómgun	Blómgun	Blómgun	Blómgun	95% skrið
9. ágúst	95% skrið	Blómgun	Blómgun	Blómgun	Blómgun	100% skrið
13. ágúst	70 % skrið	Blómgun	Blómgun	Blómgun	Blómgun	100% skrið
17. ágúst	Blómgun					100% skrið
21. ágúst	Blómgun					
25. ágúst	Blómgun					

40. tafla. Þroskastig grastegundanna á mismunandi tímum sumars í frumvexti árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi
21. maí			1 blað			1 blað
25. maí	1 blað	1 blað	1 blað	1 blað	1 blað	1 blað
29. maí	1 blað	1 blað	2 blöð	1 blað	1 blað	1 blað
2. júní	2 blöð	1 blað	2 blöð	1 blað	1 blað	2 blöð
6. júní	2 blöð	1 blað	2 blöð	1 blað	1 blað	2 blöð
10. júní	2 blöð	1 blað	Öx sjást	1 blað	1 blað	2 blöð
14. júní	2 blöð	2 blöð	1 hné	1 blað	1 blað	2 blöð
18. júní	1 hné	2 blöð	1 hné	2 blöð	1 blað	1 hné
22. júní						
26. júní						
30. júní						
4. júlí	Öx sjást	Öx sjást	Öx sjást	Öx sjást	Öx sjást	Öx sjást
8. júlí	40% skrið	2 blöð	Öx sjást	45% skrið	35% skrið	45% skrið
12. júlí	50% skrið	20% skrið	35% skrið	20% skrið	20% skrið	90% skrið
16. júlí	75% skrið	10% skrið	Blómgun	45% skrið	20% skrið	90% skrið
20. júlí	95% skrið	Blómgun	Blómgun	Blómgun	15% skrið	100% skrið
24. júlí	80% skrið	Blómgun	Blómgun	Blómgun	Blómgun	100% skrið
28. júlí	95% skrið	Blómgun	Blómgun	Blómgun	Blómgun	100% skrið
1. ágúst	80% skrið	Blómgun	Blómgun	Blómgun	Blómgun	100% skrið

41. tafla. Þroskastig grastegundanna á mismunandi tímum sumars í frumvexti árið 1995.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi
25. maí			1 blað			
2. júní	1 blað	1 blað	2 blöð	1 blað	1 blað	1 blað
10. júní	2 blöð	1 blað	2 blöð	1 blað	1 blað	1 blað
18. júní	3 blöð	1 blað	2 blöð	5% skrið	1 blað	2 blöð
26. júní	1 hné	1 blað	3 blöð	1 blað	1 blað	1 hné
4. júlí	20% skrið	5% skrið	30% skrið	15% skrið	10% skrið	40% skrið
12. júlí	80% skrið	25% skrið	20% skrið	25% skrið	20% skrið	75% skrið
20. júlí	90% skrið	Blómgun	Blómgun	10% skrið	20% skrið	90% skrið
28. júlí	80% skrið	Blómgun	Blómgun	Blómgun	Blómgun	100% skrið

42. tafla. Þroskastig grastegundanna á mismunandi tímum sumars í endurvexti árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi
12. júlí						
20. júlí	1 blað	1 blað	2 blöð	1 blað	1 blað	1 blað
28. júlí	2 blöð	2 blöð	2 blöð	1 blað	1 blað	2 blöð
5. ágúst	2 blöð	1 blað	2 blöð	1 blað	1 blað	2 blöð
13. ágúst	2 blöð	1 blað	3 blöð	1 blað	1 blað	1 hné
21. ágúst	2 blöð	2 blöð	3 blöð	2 blöð	1 blað	1 hné
29. ágúst	3 blöð	2 blöð	3 blöð	1 blað	1 blað	2 hné

43. tafla. Þroskastig grastegundanna á mismunandi tímum sumars í endurvexti árið 1995.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi
12. júlí			1 blað			
20. júlí		1 blað	2 blöð	1 blað	1 blað	
28. júlí	1 blað	1 blað	2 blöð	1 blað	1 blað	1 blað
5. ágúst	1 blað	1 blað	2 blöð	1 blað	1 blað	1 blað
13. ágúst	1 blað	1 blað	3 blöð	1 blað	1 blað	1 blað
21. ágúst	2 blöð	1 blað	5% skrið	1 blað	1 blað	2 blöð
29. ágúst	2 blöð	1 blað	10% skrið	1 blað	1 blað	1 hné
6. september	2 blöð	2 blöð	5% skrið	1 blað	1 blað	1 hné

Þéttleiki (%)

Í 44.- 45. töflu er þéttleiki einstakra tegunda sýndur á mismunandi tímum sumars í frumvexti árin 1993 og 1994. Þeki grösin reitinn alveg svo hvergi sjáist í svörðinn fæst 100% þéttleiki. Það er nokkur munur á milli tegunda í því hve fljótt þær ná fullri þekju.

44. tafla. Þéttleiki grastegundanna (%) á mismunandi tímum sumars í frumvexti árið 1993.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi
29. maí	75	70	83	63	80	93
2. júní	73	70	83	63	80	93
6. júní	73	60	85	68	71	90
10. júní	87	63	85	68	80	90
14. júní	90	75	88	77	78	93
18. júní	98	84	85	83	86	100
22. júní	98	87	98	85	90	
26. júní	98	95	100	95	98	
30. júní	100	94		92	98	
4. júlí		93		98	98	
8. júlí		96		99	98	
12. júlí		100		98	100	
16. júlí				100		

45. tafla. Þéttleiki grastegundanna (%) á mismunandi tímum sumars í frumvexti árið 1994.

Sláttutími	Vallarfoxgr.	Vallarsvgr.	Háliðagr.	Túnvingull	Snarrót	Língresi
21. maí			83			85
25. maí	93	99	99	88	100	90
29. maí	93	100	95	88		93
2. júní	93	100	93	80		93
6. júní	95		95	93		95
10. júní	90		93	90		90
14. júní	95		98	93		97
18. júní	98		98	98		100
22. júní	99		100	97		
26. júní	99			98		
30. júní	100			99		
4. júlí				100		

Ályktanir

Það var töluverður munur á þessum sex grastegundum sem prófaðar voru, bæði í uppskeru og fódurgildi. Vallarfoxgras verður að teljast besta fódurgrasið og það gefur líka mikla uppskeru í frumvexti en ekki mikinn endurvöxt. Háliðagras og hálingresi eru líka uppskerumikil grös en fódurgildið er lakara en hjá vallarfoxgrasi. Það er hægt að ná góðu fódri af háliðagrasi ef það er slegið mjög snemma. Vallarsveifgras skilaði ágætu fódri en aðeins minni uppskeru en þær tegundir sem skiluðu mestu. Túnvingull og snarrót voru einnig í neðri hlutanum hvað uppskeru varðar. Snarrótin gaf þó lakasta fódrið af þessum tegundum. Þessar tegundir geta þó allar nýst sem fódur fyrir búfé þó þær henti ekki allar fyrir kýr í hárrí nyt. Hálingresi og snarrót eru víða náttúruleg grös í túnnum og koma inn þegar sáðgresið gefur eftir og verða þess vegna víða í túnnum í framtíðinni. Það er lítið framboð af háliðagrasfræi á markaði og sumir bændur halda því í gömlu háliðagrastúnin því þau byrja að spretta snemma á vorin og gefa góðan endurvöxt.

Þakkarorð

Við færum starfsfólki á tilraunastöðinni á Korpu bestu þakkir fyrir aðstoð við framkvæmd tilraunarinnar. Sérstaklega ber að nefna Jónatan Hermannsson tilraunastjóra á Korpu. Fleiri lögðu þessu verkefni lið. Arngrímur Thorlacius og Elísabet Axelsdóttir hjá Efnagreiningum á Akranesi mældu prótein í sýnunum, Erla Sturludóttir tölfræðingur teiknaði línuritinn og Margrét Jónsdóttir aðstoðaði við uppsetningu ritsins. Við færum þeim öllum bestu þakkir. Síðast en ekki síst færum við Framleiðnisjóði landbúnaðarins þakkir fyrir veittan stuðning.

Heimildir

ANKOM²⁰⁰ Fiber Analyzer. www.ankom.com/sites/default/files/document-files/Method_6_NDF_A200.pdf.

Bragi Lindal Ólafsson, 1997. Gerjun nokkurra grastegunda í vömb jórturdýra. *Ráðunautafundur 1997*, 234-241.

Deinum, B., 1966. Climate, nitrogen and grass.1. Research into the influence of light intensity, temperature, water supply and nitrogen on the production and chemical composition of grass. *Mededelingen Landbouwhogesschool*, Wageningen 66-11, 91 bls.

Gillet, M., 1982. Carbon and nitrogen relationships in plants; some practical consequences for grass. *Proc. 9 th. Meeting of EGF*, Reading, England, 43-47.

Guðni Þorvaldsson og Tryggvi Eiríksson, 2022. Fóðurgildi nokkurra nýrra grastegunda. *Rit LbhÍ nr. 155*, 15 bls.

Gunnar Ólafsson, 1979. Efnainnihald og meltanleiki ýmissa túngrasa á mismunandi þroskastigi. *Fjölrit Rala nr. 42*, 20 bls.

Hólmgeir Björnsson og Jónatan Hermannsson, 1983. Samanburður á meltanleika nokkurra túngrasa. *Ráðunautafundur 1983*, 145-160.

International Organization for Standardization. ISO 16634-1, 2008.

Jarðræktartilraunir 1992. Fjölrit Rala nr. 165, bls. 50.

Jarðræktarrannsóknir 1993. Fjölrit Rala nr. 175, bls. 81-83.

Jarðræktarrannsóknir 1994. Fjölrit Rala nr. 181, bls. 66-68.

Jarðræktarrannsóknir 1995. Fjölrit Rala nr. 185, bls. 70-73.

Johansson, L 1995. Utveckling, tillväxt och fodervärde i gräsvall från vegetativt stadium till blomning. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtodlingslära, Seminarier och examensarbeten 914. Uppsala, 49 bls.

Jóhannes Sveinbjörnsson, Þórdís A. Kristjánsdóttir og Tryggvi Eiríksson, 2008. Áhrif sláttutíma á uppskeru og fóðurgildi 5 grastegunda í blöndu með hvít- og rauðsmára. *Fræðaging landbúnaðarins 2008*, 200-207.

Ríkharrð Brynjólfsson, 1996. Áhrif áburðartíma, áburðarmagns og sláttutíma á uppskeru og efnamagn túngrasa. *Ráðunautafundur 1996*, 113-123.

Thorvaldsson, G. & Andersson, S. 1986. Variations in timothy dry matter yield and nutritional value as affected by harvest date, nitrogen fertilization, year, and location in northern Sweden. *Acta Agric. Scand.* 36, 367-385.

Thorvaldsson, G. & Fagerberg, B. 1988. Effects of weather on nutritional value and phenological development of timothy. *Swedish J. agric. Res.* 18, 51-59.

Thorvaldsson, G. & Björnsson, H. 1990. The effects of weather on growth, crude protein and digestibility of some grass species in Iceland. *ICEL. AGR. SCI.* 4, 19-36.

Thorvaldsson, G. & Martin, R.C., 2004. Growth response of seven perennial grass species to three temperature regimes applied at two growth stages. *Acta Agric. Scand.*, Sect.B, Soil and Plant Sci. 54, 14-22.

- Thorvaldsson, G., Tremblay, G.F., Kunelius, H.T., 2007. The effects of growth temperature on digestibility and fibre concentration of seven temperate grass species. *Acta. Agric. Scand.* 57, 322-328.
- Tilley, J.M.A. & Terry, R.A., 1963. A two-stage technique for in vitro digestion of forage crops. *J. British Grassl. Soc.*, 18, 104-111.
- Van Soest, P.J., Robertson J.B. & Lewis B.A., 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *J. Dairy Science*, 74, 3583-3597.