

Áhrif veðurþátta á byrjun gróanda og grænku túna á úthaga

YFIRLIT

Í þessari grein er unnið úr gögnum frá Veðurstofu Íslands um byrjun gróanda á vorin og gögnum um það hvenær tún og úthagi verða algræn. Gögnin eru frá árabílinu 1961–1993 og ná til 34 veðurathugunarstaða. Að meðaltali byrjuðu túnin á þessum stöðvum að grænka 7. maí og urðu algræn 3 vikum síðar (28. maí). Úthagi varð algrænn 6 vikum eftir að byrjaði að grænka, eða 17. júní. Breytileiki milli ára og staða er þó mikill. Að meðaltali leið mánuður frá því fór að grænka á fyrstu stöðvunum þar til byrjaði á þeim síðustu. Túnin urðu algræn á skemmra tímabili, en það liðu að meðal-ali rúmar 3 vikur frá því fyrstu túnin töldust algræn þar til þau síðustu urðu algræn. Því seinna sem byrjar að grænka þeim mun styttri tími líður frá byrjun grænku til þess að tún eða úthagi verða algræn. Fyrir hvern dag sem vorinu seinkar styttest þessi tími um hálfan dag.

Áhrif meðalhita mánaðanna sept.–apríl á byrjun vorgróðurs voru prófuð. Best reyndist að skipta þeim í þrjá flokka, (sept.–okt.), (nóv.–febr.) og (mars–apríl). Allir þessir flokkar höfðu áhrif á vorkomuna. Vetrar- og vorhitinn hafði einnig áhrif á það hvenær tún urðu algræn, umfram áhrifin sem felast í byrjun gróanda. Það leið lengri tími frá byrjun gróanda þar til tún urðu algræn ef veturinn og vorið hafði verið kalt. Þessara áhrifa vor- og vetrarhita umfram áhrif á byrjun gróanda gætti mun minna gagnvart grænkun úthagans. Aukinn hiti og úrkoma eftir að gróandi var byrjaður flýtti því að túnin og úthaginn yrðu algræn.

SUMMARY

The effects of weather on onset of spring growth in grass fields and pastures in Iceland
Analysis of data, from the Icelandic Meteorological Office, on the onset of spring growth in Icelandic grass fields and data on the time when grass fields and pastures have become green in spring are presented. The data were collected in the years 1961–1993 on 34 different meteorological stations in Iceland. The onset of growth in grass fields was on May 7 on the average and they had become green three weeks later (May 28). Pastures became green 3 weeks later than the grass fields (June 17). The variation between stations and years, was however large. The average difference in onset of spring growth between the first and the last station was one month. The variation in when pastures became green was three weeks. The later the onset of growth, the shorter time passed until the grass fields and pastures became green. For one day's delay in the onset of growth, this time shortened by half a day.

The influence of the Sept.–April temperature on onset of growth was tested. Best results were obtained when these months were grouped into three, Sept.–Oct., Nov.–Febr. and March–April. All these groups influenced the onset of growth. The Nov.–Febr. and March–April temperature also influenced the time when grass fields became green beyond the effects that are included in the onset of growth. Longer time passed from the onset of growth until the grass fields had become green if the temperature in these months was low. The influence of winter and spring temperature was less on the time for pastures becoming green. Increase in temperature and precipitation after the onset of growth shortened the time for grass fields and pastures to become green.

Key words: grass fields, onset of growth, pastures, precipitation, temperature.

INNGANGUR

Það er vel þekkt að veðurþættir (hiti, geislun, úrkoma, vindur o.fl.) hafa mikil áhrif á vöxt og þroska plantna. Hér á landi er það fyrst og fremst hitinn sem stjórnar lengd vaxtartímans, bæði upphafi og lokum hans. Það hvenær byrjar að grænka á vorin ræðst m.a. af lofthita, jarðvegshita, grastegund, næringarástandi grasanna, legu landsins og nýtingu þess.

Ýmsir hafa gert athuganir á sambandi lofthita og byrjun gróanda í Norður-Evrópu og gefa

niðurstöðurnar til kynna að vöxur hefjist þegar meðalhiti sólarhringsins fer yfir 4–6°C (Magnús Óskarsson og Bjarni Guðmundsson, 197-1; Bjarni Guðmundsson, 1974; Páll Bergþórsson, 1983; Landström, 1990; Broad og Hough, 1993). Í suðurhluta Evrópu kemur sjaldan frost í jörðu eða snjór og svell á tún, og er því byrjun vaxtar nátengd lofthita. Á Íslandi og í Skandinavíu getur jarðklaki, svell eða snjór hamlað því að tún fari að grænka, þó svo að lofthiti sé nægur.

Í þessari grein er unnið úr gögnum frá Veðurstofu Íslands um byrjun gróanda á vorin og um það hvenær tún og úthagi verða algræn. Gögnin eru frá 34 veðurathugunarstöðum á árunum 1961–1993.

EFNI OG AÐFERÐIR

Á allmörgum veðurstöðvum hafa menn skráð hvenær tún byrja að grænka, hvenær tún verða algræn og hvenær úthagi verður al-grænn. Á þessu var byrjað snemma á árum Veðurstofunnar (Páll Bergþórsson, 1977). Fyrir þessa úrvinnslu var öllum slíkum upplýsingum fyrir árabilið 1961–1993 safnað saman. Á Korpu var árunum 1994–1996 einnig bætt við. Alls voru teknar með 34 stöðvar (1. tafla). Á sumum þeirra voru þessir þættir metnir allan tímann, en annars staðar vantaði í gögnin. Að meðaltali eru 25 ár á hvern stað og fjöldi ára × staða er 869. Staðirnir eru ekki jafnt dreifðir um landið, þeir eru hlutfallslega fleiri á norðausturhluta landsins en í öðrum landshlutum.

1. tafla. Veðurstöðvar ásamt hæð yfir sjó og fjarlægð frá sjó (fjarlægðin er mæld af korti, ekki mjög nákvæmlega).

Table 1. Weather stations and their altitude and distance from the coastline.

Stöð Station	Hæð yfir sjó m Altitude	Fjarlægð frá sjó km Distance from coastline
Hólmur við Elliðavatn	87	5
Kopu (Kopúlsstaðir)	35	1
Ákrænes	7	0
Hvanneyri í Borgarfirði	23	1
Arnastapi á Snafellavesi	20	0
Hamraendur í Mýrdólm	55	5
Reykubólur í Reykhólsveit	27	1
Lambavatn á Rauðsæandi	5	1
Pónustaðir í Örnudalshlí	20	1
Suðureyri við Stígurðarfjarð	2	0
Hlíðavannur í Hnífsfirði	28	1
Barkustaðir í Mýrdólm	114	17
Hólar í Hjaladal	160	13
Tornfelli í Eyjafirði	215	38
Vaglir í Hljósdal	140	10
Sandur í Árdal	3	1
Mýri í Barðadal	295	78
Reykubólur í Hlíðavannur	285	46
Hlíðavannur	30	0
Garður í Keldikverfi	22	6
Mjóndalur	450	60
Pornaldsstaðir í Bakkafirði	5	0
Brú á Jökuldal	360	60
Drattalastaðir í Hjalastöðvöðingá	37	13
Skriðklausur í Fljótsdal	60	34
Seyðisfjörður	3	0
Teigastromur í Benfirði	18	0
Hólar í Hornfirði	16	1
Vík í Mýrdal	15	0
Sáms staðir í Fljótsdal	90	19
Óranpurpurur í Þykkvabæ	10	3
Jaðar í Hrunmannakreppi	135	60
Írafoss í Örnudalshlí	61	28
Reykir í Ölfasi	51	14

Sums staðar voru þessir þættir metnir af sama manni allan tímann, en annars staðar höfðu margir komið að matinu. Í leiðbeiningum er ekki nákvæmlega skilgreint hvernig staðið skuli að matinu. Því var brugðið á það ráð að hringja í alla þá matsmenn sem hægt var að ná í til að fá upplýsingar um það hvernig þeir hefðu metið þetta og hvers konar tún eða úthaga var miðað við. Hvort það voru einungis túnin eða úthaginn á viðkomandi bæ eða hvort horft var til annarra bæja einnig. Það skiptir máli hvort viðmiðunartúnin eru á mýri eða mólendi, hvort þau eru flöt eða í halla og hvernig þau eru nýtt. Áborin tún grænka á undan óabornum og sína á túnum getur seinkað því að litur sjáist á þeim. Þá getur úthagi verið mjög breytilegur, sums staðar var miðað við grasmóa, annars staðar við mýrlendi og á nokkrum stöðum við kvist- eða skóglendi. Þessar upplýsingar athugunarmannanna eru því mjög mikilvægar.

Í ljós kom að ýmist var miðað við túnin á viðkomandi stöð, hluta þeirra eða túnin í sveitinni. Flestir mátu byrjun gróanda á svipaðan hátt, þ.e. þegar greinileg græn slika sást á tünnum þegar horft var yfir þau. Þó var til að menn miðuðu við fyrstu grös við húsveggi. Þá virtust menn meta tún algræn á svipaðan hátt, þ.e. að túnin hefðu öðlast nokkurn veginn grænan lit þegar horft væri yfir þau. Úthagi reyndist mjög breytilegur eins og við var að búast og erfiðara að meta hann en túnin.

Til að tengja þetta mat við veðurgögn voru valdar út níu stöðvar. Valdar voru stöðvar úr öllum landshlutum og einkum stöðvar þar sem matið var samfelt yfir langt tímabil og ekki höfðu orðið tíð mannaskipti. Þá var reynt að hafa með stöðvar í mismunandi hæð yfir sjó og mismunandi fjarlægð frá sjó.

NIÐURSTÖÐUR

Byrjun vorgróðurs

Í 2. töflu er meðaldagsetning þess hvenær tún byrjuðu að grænka og hvenær þau urðu algræn á einstökum stöðvum. Í svigum fyrir aftan eru gefnar upp leiðréttar dagsetningar þegar tekið hefur verið tillit til ára sem vantaði. Ef ekki er tala í sviga hefur dagsetningin ekkert breyst við leiðréttunguna. Þegar tölurnar eru skoðaðar þarf að hafa í huga þann mun sem getur verið á milli athugunarmanna og túna (jarðvegur, nýting, lega, gróðurfar). Óvæntar niðurstöður skýrast að nokkru vegna þessa.

Þá þarf að hafa í huga að þetta eru meðaltöl yfir langt tímabil. Þó aðeins muni nokkrum dögum á meðaltali tveggja staða getur munurinn sum ár verið mun meiri. Ef t.d. jörð kemur klakalaus undan vetri á Suðurlandi og suðlæggar áttir eru ríkjandi um vorið er munur milli staða á því hvenær byrjar að grænka lítill. Munurinn er hins vegar meiri eftir fremur kalda vetur í árum þegar norðlæggar áttir ríkja að vori.

Mánuður líður frá því fyrstu tünin fara að grænka þar til þau síðustu byrja að grænka. Á flestum stöðvanna byrjar þó vorgróður á tímabilinu frá apríl-lokum fram í miðjan maí. Breytileiki innan landshluta er mikill, ekki síst á Norðurlandi. Út frá niðurstöðunum í 2. töflu og reynslu manna má skipta landinu gróflaga í 4 flokka eftir því hvenær byrjar að grænka:

1. Vorgróður hefst um eða fyrir 25. apríl. Í þessum flokki eru m.a. Eyjafjöll, Fljótshlíð, Mýrdalur, austurhluti Síðunnar, hluti af A-Skaftafellssýslu og e.t.v. afmarkaðir staðir í öðrum landshlutum.
2. Vorgróður hefst fyrstu dagana í maí. Í þessum flokki eru flestar lágsveitir Suðurlands, aðrar en þær sem þegar hafa verið nefndar, margar lágsveitir á Vesturlandi og skjólsælar sveitir á Norður- og Austurlandi.
3. Vorgróður hefst u.þ.b. viku af maí. Í þessum flokki er stór hluti Norður- og Austurlands og uppsveitir Suður- og Vesturlands.
4. Vorgróður hefst um miðjan maí eða seinna. Í þessum flokki eru t.d. norðanverðir Vestfirðir, útsveitir á Norður- og Austurlandi sem og bæir sem liggja mjög hátt yfir sjó í þessum landshlutum og jafnvel öðrum einnig.

Að meðaltali líða rúmar þrjár vikur frá því fyrstu tünin teljast algræn þar til þau síðustu verða algræn. Á flestum stöðvanna urðu tún þó algræn á tímabilinu frá 21. maí til 4. júní. Tún á Hólum í Hornafirði, Vík og Sámsstöðum eru fyrst, um miðjan maí. Stöðvar á vestanverðu landinu eru a.m.k. viku seinni og sömuleiðis nokkrar stöðvar í öðrum landshlutum. Víða á Norðurlandi, Austurlandi og í uppsveitum Suðurlands gerist þetta svo öðru hvoru megin við mánaðamótin maí/júní.

2. tafla. Dagsetningar þegar tún byrja að grænka og verða algræn á einstökum veðurathugunarstöðvum, meðaltal allra ára. Tölur í svigum sýna leiðrétt gildi þar sem tekið hefur verið tillit til ára sem vantar.

Table 2. Mean date of onset of spring growth in grass fields and mean dates of green fields at

different stations, average for all years. In parentheses are mean dates corrected for missing years.

Stöð Station	Byrjun gróanda Onset of growth		Tún algræn Grassfields become green		Fjöldi daga þar tiltín eru algræn No. of days from onset of growth
	Fjöldi ára No. years	Tún byrja að grænka Onset of growth for grassfields	Fjöldi ára No. years	Tún algræn Green colour	
Hólmur	20	26.4.	21	25.5.	29
Kopka	10	5.5. (2.5.)	10	25.5. (24.5.)	20
Akrænes	19	29.4. (28.4.)	14	24.5.	25
Hvanneyri	15	24.4.	19	23.5. (24.5.)	29
Arnastapi	18	6.5. (10.5.)	15	1.6. (4.6.)	26
Hammarendur	33	28.4.	33	21.5.	23
Reykhlóbar	28	8.5. (9.5.)	22	26.5.	18
Lambavatna	33	5.5.	33	25.5.	20
Pómsstaðir	32	16.5. (17.5.)	33	27.5.	11
Suðaveyri	15	23.5. (26.5.)	15	7.6. (9.6.)	15
Hlíðhamar	33	9.5.	33	28.5.	19
Barkastaðir	30	6.5. (5.5.)	27	2.6.	27
Hólar í Hjalabal	29	6.5.	28	28.5.	22
Toufufell	21	3.5.	21	24.5.	21
Váglur	19	14.5. (15.5.)	18	2.6. (3.6.)	19
Sauður	33	9.5.	33	2.6.	24
Mýri	23	13.5.	23	4.6.	22
Reykjalíð	33	3.5.	33	27.5.	24
Húsavík	33	16.5.	33	31.5.	15
Garður	31	4.5.	31	5.6.	32
Móðmálur	17	11.5. (8.5.)	16	8.6. (6.6.)	28
Porrvaldsstaðir	33	9.5.	32	3.6.	25
Barú	24	15.5.	24	5.6.	21
Drattalastaðir	29	17.5. (16.5.)	29	31.5. (30.5.)	14
Skriðuklaustur	12	1.5. (2.5.)	12	23.5. (24.5.)	22
Seyðisfjörður	31	23.5.	32	4.6.	12
Teigarhorn	32	28.4.	33	24.5.	26
Hólar í Hómaförð	22	22.4.	22	16.5.	24
Vík	29	28.4.	32	17.5.	19
Sámsstaðir	32	26.4. (27.4.)	20	14.5. (16.5.)	18
Ókrapartur	12	29.4. (27.4.)	12	24.5. (22.5.)	25
Jaðar	25	7.5. (5.5.)	26	29.5.	22
Írafoss	20	19.5. (18.5.)	20	4.6.	16
Reykur	13	1.5. (30.4.)	13	22.5. (20.5.)	21
Meðalbal—Average		7.5.		28.5.	21

Líklega er matið á því hvenær tún verða algræn betur fallið til samanburðar á einstökum stöðvum en mat á því hvenær byrjar að grænka. Það er meiri breytileiki í mati manna á byrjun gróanda en hinu. Til að samræma mat á byrjun gróanda milli staða má taka mið af fjölda daga frá byrjun gróanda þar til tún verða algræn. Seinka vorkomunni aðeins þar sem langur tími líður en flýta henni þar sem dagarnir eru fáir, þó ekki þar sem er snjóbungt.

Í 3. töflu eru dagsetningar þegar úthagi verður algrænn að meðaltali. Úthagi er í eðli sínu mun breytilegri en túnin eins og áður hefur komið fram. Fyrst grænkaði úthagi á Sámsstöðum og í Vík, í byrjun júní og á öllum stöðum nær úthagi að grænka í júní, nema á Þorvaldsstöðum, þar dregst það fram undir miðjan júlí. Ekki er af þessum tölum hægt að sjá neinn eindreginn mun milli gróðurlenda. Þar sem sína er mikil seinkar hún græna litnum verulega.

Mikill breytileiki er í byrjun gróanda frá ári til árs á hverjum stað. Að meðaltali eru 60 dagar á milli þess árs sem fyrst byrjaði að grænka og þess árs er síðast byrjaði að grænka á sama stað. Breytileikinn er minni á því hvenær tún teljast algræn, eða 39 dagar að meðaltali og 41 dagur fyrir úthagann.

Byrjun gróanda og veðurfar

Samspil veðurfars og byrjunar gróanda er flóknara á Íslandi og í Skandinavíu en sunnar í álfunni. Þar koma til áhrif svella, snjóa og jarðklaka. Það er þó ljóst að ekki sést grænn litur á tünnum fyrr en snjó og svell hefur leyst af þeim. Einnig verður jörð að vera þíð niður í ákveðna dýpt til að grös fari að lifna.

Jarðvegshiti hefur verið mældur á Hvanneyri, Reykhólum, Skriðuklaustri, Sámsstöðum, Reykjum og Korpu um nokkurt árabíl. Þetta gagnasafn er þó mjög götött á þeim tíma sem jörð er að byrja að grænka. Frá Reykhólum eru til um 20 ára mælingar. Nánast öll árin var hitinn í 10 sm dýpt kominn yfir 0°C þegar tún voru talin byrjuð að grænka og þau ár sem það var ekki gerðist það dagana á eftir. Það kom hins vegar fyrir að frost væri í 20 sm dýpt þegar jörð var talin byrja að grænka.

Á Korpu eru til 10 ára mælingar og öll árin var hitinn kominn yfir 0°C í 10 sm dýpt þegar jörð var talin byrjuð að grænka og öll árin nema tvö var hitinn í 20 sm dýpt kominn yfir 0°C á þessum tímapunkti, þau ár fór hann yfir núllið tveimur dögum síðar. Mynstrið virðist svipað á hinum stöðvunum. Jörð er að jafnaði orðin klakalaus í 10 sm dýpt þegar byrjar að grænka og oftast í 20 sm dýpt, en þó ekki alltaf.

Sé þetta haft sem viðmiðun hefur jörð verið orðin klakalaus niður í 10–20 sm dýpt dagana sem gróandinn var talinn hefjast á stöðvunum sem hér eru skoðaðar. Þó svo að lofthiti hafi e.t.v. verið nægur hefur ekki byrjað að grænka fyrr, væntanlega vegna jarðklaka eða snjóá.

3. tafla. Dagsetning þegar úthagi verður algrænn á einstökum veðurathugunarstöðvum, meðaltal allra ára. Tölur í svigum sýna leiðrétt gildi þar sem tekið hefur verið tillit til ára sem vantar.

Table 3. Mean dates when pastures became green at different stations, average for all years. In parentheses are mean dates corrected for missing years.

Stöð Station	Fjöldi ára No. of years	Úthagi algrænn Pasture became green	Dagar frá því tím vona algrænn Days after grass fields became green	Tegund gróvæðendis Type of vegetation
Hólmur	21	17.6.	23	Lyng, víðir o.fl.
Kopka	10	26.6.	32	Graslendi
Alrænes	14	12.6.	19	Graslendi
Hvanneyri	8	18.6. (20.6.)	26	Graslendi
Arnastapi	15	10.6. (11.6.)	9	Móklendi og krum
Hámarændar	32	18.6.	28	Hólk (mest græs)
Reykhólar	23	23.6. (22.6.)	28	Pumbuð mýri
Lambavatn	33	18.6.	24	Mýrlendi
Pónustaðir	33	15.6.	19	Graslendi
Suðureyri	15	20.6. (23.6.)	13	
Hlaðhamar	33	13.6.	16	Gras- og mýrlendi
Barkustaðir	26	24.6.	22	Gras- og krummói
Hólar í Hjaladal	27	17.6.	20	Graslendi
Torfinnill	21	25.6. (24.6.)	32	Hrísmóar
Vaglir	19	11.6. (12.6.)	9	
Sandur	32	24.6.	22	Mýrlendi
Mýri	23	18.6.	14	Fjallkrapi, kvistur
Reykjaláð	33	13.6.	17	Trisgróður
Háswík	31	12.6. (11.6.)	12	Graslendi
Garður	31	24.6.	19	Vísur og lyng
Nósnabakur	17	19.6. (17.6.)	11	Fjallkrapi
Pomvaldsstaðir	32	13.7. (14.7.)	40	Gras- og mýrlendi
Bra	24	19.6.	14	Grasmói
Dróttvalastaðir	29	12.6. (11.6.)	12	Gras- og krummói
Skráðklausur	12	18.6. (21.6.)	26	Graslendi
Seyðisfjörður	33	14.6.	10	Graslendi
Teigarhorn	32	27.6. (28.6.)	34	Gras- og mýrlendi
Hólar í Hornfirði	20	14.6.	29	Mýrlendi
Vík	28	5.6. (4.6.)	19	Graslendi
Sáms staðir	19	1.6. (4.6.)	18	Graslendi
Únupartur	12	10.6. (9.6.)	17	Graslendi
Jaðar	26	22.6. (21.6.)	24	Gras að mestu
Írafoss	20	17.6. (16.6.)	13	Kjarr o.fl.
Reyðir	12	15.6. (14.6.)	24	Graslendi
Meðaltal—Average		17.6.	20	

Útreikningar á áhrifum veðurþátta byggjast á veðurgögnum frá níu stöðvum eins og áður hefur komið fram og umfjöllunin hér á eftir um áhrif veðurþátta miðast eingöngu við þær. Í 4. töflu eru ýmsar upplýsingar um hita og úrkomu dagana áður en gróandi hefst á þessum stöðvum. Rétt er að taka fram að samkvæmt þessum gögnum þarf ekki nema 2–3 sólarhringa hlýindi eftir kuldakafli til að grænn litur komi á tún sé jörðin á annað borð tilbúin. Í töflunni kemur í ljós að meðalhiti þriggja síðustu daga fyrir byrjun gróanda hefur verið 5,1°C og meðalhiti sjö síðustu daga 4,1°C (miðað er við hita í 2 m hæð). Þetta er eitthvað hærri hiti en þarf til að tún fari að lifna. Sum ár hlýnar snögglega og þá getur hitinn þessa daga farið langt yfir það sem þarf til að koma gróðrinum af stað. Þegar dreifing þessara meðaltala var skoðuð kom í ljós að 14% gildanna fyrir þriggja daga meðaltalið voru undir 3°C og 10% gildanna fyrir sjö daga meðaltalið voru undir 2°C. Það ber að hafa í huga að byrjun gróanda þarf ekki alltaf að hafa orðið þann dag sem skráður er, mönnum getur sést yfir að það sé byrjað að grænka og því skráð það seinna en það í raun gerðist eða skráð það aftur í tímenn. Það hefur ekki verið lögð jafn mikil áhersla á þessar athuganir á veðurathugunarstöðvunum og margar aðrar athuganir, auk þess sem það er ekki alltaf augljóst hvenær á að skrá byrjun gróanda. Þess vegna kemur ekki á óvart að óeðlileg gildi komi fyrir. Eftir að þriggja daga hitinn er kominn í 3°C og sjö daga hitinn í 2°C eykst fjöldi gilda mjög ört. Það má því segja sem svo að þegar jörð er orðin klakalaus niður í a.m.k. 15–20 sm dýpt geti farið að grænka þegar þriggja

sólarhringa meðaltöl ná 3–6°C. Hitinn þarf væntanlega að vera hærri ef jörðin er mjög köld. Meðalhiti sjö sólarhringa þarf að komast í 3–4° til að fari að grænka.

4. tafla. Upplýsingar um hita og úrkomu dagana fyrir byrjun gróanda, 9 stöðvar (267 gildi).
Table 4. Information about temperature and precipitation the days before onset of growth, 9 stations (267 observations).

	Meðal- tal Average value	Lægsta gildi Minimum value	Hæsta gildi Maximum value
Meðalkiti 3 daga fyrir byrjun gróanda, °C Average temperature 3 days before onset of growth	5,1	-2,7	11,4
Meðalkiti 7 daga fyrir byrjun gróanda, °C Average temperature 7 days before onset of growth	4,1	-1,4	9,1
Meðalkiti 8–14. dags fyrir byrjun gróanda, °C Average temperature 8–14 day before onset of growth	2,2	-5,3	7,2
Meðalísmark 3 daga fyrir byrjun gróanda, °C Average maximum temperature 3 days before onset of growth	8,0	-0,1	18,0
Meðalísmark 7 daga fyrir byrjun gróanda, °C Average maximum temperature 7 days before onset of growth	6,9	0,8	13,2
Meðalísmark 3 daga fyrir byrjun gróanda, mm Precipitation 3 days before onset of growth	6,3	0,0	61,4
Meðalísmark 7 daga fyrir byrjun gróanda, mm Precipitation 7 days before onset of growth	13,0	0,0	113,0

Út frá veðurgögnum var reynt að skoða hvaða áhrif hiti hinna ýmsu mánaða (sept.–apríl) hefði á það hvenær vorsins byrjaði að grænka. Prófað var að nota mánuðina hvern fyrir sig og slá þeim saman á ýmsa vegu. Best reyndist að hafa september og október saman (í þessari grein eru þeir kallaðir haustmánuðir), nóvember-febrúar saman (hér nefndir vetrarmánuðir) og mars og apríl saman (hér nefndir vormánuðir). Þetta er þó ekki hin hefðbundna skipting Veðurstofunnar í haust-, vetrar- og vormánuði. Marktækt samspil reyndist á milli vormánaða og stöðva, þ.e. aðhvarfslínur voru ekki samsíða. Tvær stöðvar skáru sig úr, Vík (hlýjast) og Brú (kaldast). Þess vegna voru reiknaðir þrjú stuðlar fyrir vormánuðina, þ.e. sérstakir stuðlar fyrir Vík og Brú en sameiginlegur stuðull fyrir hinar. Líkanið var svona:

$$Y_{ij} = s_i + aH_{ij} + bW_{ij} + cV_{ij} + e_{ij}$$

Y_{ij} Byrjun gróanda, dagar frá febrúarlokum á stöð i og ári j .
 s_i Meðalgildi á veðurstöð i og gildið 0 á H_{ij} , W_{ij} og V_{ij} .
 H_{ij} Meðalhiti september og október á stöð i og ári j .
 W_{ij} Meðalhiti nóvember–febrúar á stöð i og ári j .
 V_{ij} Meðalhiti mars og apríl á stöð i og ári j .
 a, b, c Aðhvarfsstuðlar.
 e_{ij} Skekkja.

Stuðlar metnir samkvæmt þessu líkani eru í 5. töflu. Þessar niðurstöður sýna eins og við var að búast að vetrar- og sérstaklega vorhitinn hefur mikil áhrif á það hvenær byrjar að grænka. Fyrir hverja gráðu sem vetrarhitinn (nóv.–febr.) lækkar seinkar vorkomunni um 2 daga og hver gráða í vorhita (mars–apríl) breytir vorkomunni um 6 daga (3 daga á Brú en 11 daga í Vík). Ef til vill tengist sérstaða Brúar og Víkur því að veturinn og vorið á Brú er kaldast en hlýjast í Vík (6. tafla). Lágur stuðull fyrir vorhitann á Brú gæti verið vegna þess að þar vori seinna en á hinum stöðunum. Hafa ber í huga að í þessari greiningu er ekki tekið tillit til snjóa eða svella, en þetta hvort tveggja hefur mikil áhrif ásamt hitanum. Mikill snjór varnar því að frost gangi langt niður í jarðveginn þótt kalt sé í veðri.

5. tafla. Stuðlar fyrir áhrif haust-, vor- og vetrarhita á byrjun gróanda á vorin (dagar \times °C–1).
Table 5. Coefficients for regression of onset of growth on mean temperature for autumn (Sept.–Okt.), winter (Nov.–Febr.) and spring (March–April) temperature (days \times °C–1).

	Stuðull Coefficient	Staðkvikleikja S.E.
Meðalhiti sept.–okt.—Average temperature (Sept.–Okt.)	2,19	0,69
Meðalhiti nóv.–febr.—Average temperature (Nov.–Febr.)	-2,09	0,65
Meðalhiti mars–apr.—Average temperature (March–April)		
Brú	-2,69	1,00
Vík	-10,71	1,56
Aðrar stöðvar—Other stations	-5,86	0,39
Staðalfrávik—S.D.=9,44		$R^2=63,3$

Athygli vekur að stuðullinn fyrir haustmánuðina hefur öfugt formerki við vetrar- og

vormánuðina, þ.e. hærri hiti að hausti hefur tilhneigingu til að seinka vorkomunni árið eftir sem nemur 2 dögum fyrir hverja gráðu. Ef þessi áhrif eru raunveruleg vaknar sú spurning hvað valdi. Verður e.t.v. meiri orkusóun hjá plöntunum þegar haustin eru hlý og undirbúningur fyrir veturinn því lakari? Fara næringarefni á hlýjum haustum fremur í vöxt en að byggja upp orkuforðann?

6. tafla. Meðalhiti haust-, vetrar- og vormánaðanna á 9 völdum stöðum þau ár sem athuganir voru gerðar.

Table 6. Average temperature of different periods on 9 selected stations in the years when the observations were made.

	Sept.-okt.	Nóv.-febr.	Mars-apríl
Hamraendar	4,8	-1,1	0,5
Lambavötn	5,6	-0,1	0,5
Hlíðhamar	3,9	-2,0	-0,6
Sandur	4,1	-2,2	-0,8
Mýri	2,7	-3,7	-1,9
Brú	2,3	-4,4	-2,3
Teigarhorn	5,8	0,4	1,4
Hólar í Hornfirði	6,1	0,7	2,3
Vík	6,8	1,8	3,0
Meðaltal—Average	4,7	-1,1	0,3

Tún algræn og veðurfar

Að meðaltali liðu 3 vikur frá því tún voru talin byrjuð að grænka þar til þau urðu algræn. Breytileikinn er samt mikill, allt frá 4 dögum upp í 58 daga. Skoðað var hvaða þættir hefðu helst áhrif á þetta. Eftirfarandi líkan reyndist best:

$$Y_{ij} = s_i + aB_{ij} + bW_{ij} + cV_{ij} + dH_{ij} + hU_{ij} + e_{ij}$$

Y_{ij} Fjöldi daga frá byrjun gróanda þar til tún urðu al-græn á stöð i og ári j .

s_i Væntanlegt gildi fyrir veðurstöð i og gildið 0 á B_{ij} , W_{ij} , V_{ij} , H_{ij} og U_{ij} .

B_{ij} Dagur þegar byrjaði að grænka.

W_{ij} Meðalhiti nóvember–febrúar.

V_{ij} Meðalhiti mars og apríl.

H_{ij} Meðalhiti sólarhringsins ($^{\circ}\text{C}$) tímabilið frá byrjun grænku – tún algræn.

U_{ij} Meðalsólarhringsúrcoma (mm) tímabilið frá byrjun grænku – tún algræn.

a, b, c, d, h Aðhvarfsstuðlar.

e_{ij} Skekkja.

Stuðlar metnir samkvæmt þessu líkani eru í 7. töflu. Þar kemur fram að því seinna sem byrjar að grænka því skemmri tími liður frá byrjun gróanda þar til tún verða algræn. Fyrir hvern dag sem vorkomunni seinkar styttest þessi tími um hálfan dag. Þetta kemur ekki á óvart, eftir því sem líður á hækkar sól á lofti og inngeslun eykst, þannig verður hver dagur áhrifameiri.

7. tafla. Stuðlar fyrir áhrif ýmissa þátta á lengd tímans frá því tún byrja að grænka þar til þau verða algræn (dagar \times $^{\circ}\text{C}-1$).

Table 7. Coefficients for factors affecting the time length from onset of growth until the grass fields became green (days \times $^{\circ}\text{C}-1$).

	Stuðull Coefficients	Staðleikheikja S.E
Byrjun gróanda Onset of growth	-0,53	0,04
Meðalhiti nóv.–febrúar Average temperature (Nov.–Febr.)	-2,14	0,41
Meðalhiti mars–apríl Average temperature (Mars–April)	-1,01	0,31
Meðalhiti, byrjun–algræn (þak við 10°C) Average temperature from onset of growth until totally green colour of grass fields	-1,55	0,25
Meðalhiti, byrjun–algræn Average daily precipitation from onset of growth until totally green colour of grass fields	-0,57	0,26

Staðalfrávik—SD=586 R²=64,7

Einnig kemur í ljós að vetrar- og vorhitinn hefur áhrif umfram þau áhrif sem hann hefur á byrjun vorgróðurs. Þótt jörð sé byrjuð að grænka tekur það tónin lengri tíma að verða algræn ef veturinn og/eða voríð hefur verið kalt. Jarðvegurinn er þá væntanlega kaldari og öll starfsemi í honum að sama skapi hægari. Fyrir hverja gráðu sem vetrarhitinn (nóv.–febr.) er hærri stýttist þessi tími um tvo daga og um einn dag fyrir vorhitann. Eins og vænta mátti hefur hiti og úrkoma eftir að byrjar að grænka einnig áhrif. Fyrir hverja gráðu sem meðalhiti tímabilsins frá byrjun gróanda þar til tún verða algræn hækkar stýttist tíminn sem þessi ferill tekur um 1½ dag, og fyrir hvern mm í meðalsólarhringsúrkomu stýttist ferillinn um ½ dag.

Þetta gefur einnig vísbendingu um hvers vegna það þarf svo misháa hitasummu frá byrjun grænku til að tún verði algræn. Í þessum gögnum var hún að meðaltali 110 daggráður (ekkert þröskuldsgildi var notað, þetta er meðalhiti × dagar) og var frá 29–239.

Hvort stuðlarnir í 5., 7. og 8. töflu eru rétt metnir er háð því að líkanið sé rétt hugsað og þeir þættir sem teknir eru með séu óháðir þáttum sem e.t.v. vantar í líkanið. Sem dæmi um þátt sem ekki er með en gæti haft áhrif má nefna úrkomu að vetri. Stundum rennur hún af landinu eða hripar niður, í öðrum tilvikum fellur hún sem snjór og hlífir landinu fyrir kulda og stundum veldur hún því að snjórinn breytist í svell. Það er því mjög erfitt að taka tillit til úrkomunnar í þessum gögnum. Mælingar vantar á snjó- og svellalögum á þeim tönnum eða úthaga sem athuguð voru.

Prófað var að meta áhrif byrjunar vorgróðurs á það hversu langur tími líður frá vorkomunni til þess að tún eða úthagi verða algræn án þess að hafa veðurþættina með í líkaninu. Niðurstaðan varð sú að aðhvarfsstuðullinn breyttist sáralítið, sem bendir til þess að matið á honum sé tiltölulega óháð öðrum þáttum í líkaninu, enda er byrjun vorgróðurs sú breyta sem mest skýrir.

8. tafla. Stuðlar fyrir áhrif ýmissa þátta á lengd tímans frá því tún byrja að grænka þar til úthagi verður algrænn (dagar × °C–1).
Table 8. Coefficients for factors affecting the time length from onset of growth until the pastures became green (days × °C–1).

	Stuðull Coefficients	Staðleikheikja S.E
Byrjun gróanda Onset of growth	-0,54	0,06
Meðalhiti mars–apríl Average temperature (Mars–April)	-0,76	0,41
Meðalhiti, byrjun–úthagi algræn Average temperature from onset of growth until green colour of pastures	-1,79	0,38
Meðalhiti, byrjun–tún algræn Average daily precipitation from onset of growth until totally green colour of grass fields	-0,70	0,34

Staðalfrávik—SD=758 R²=70,9

Við útreikninga var einnig prófað að hafa hita og úrkomu frá byrjun gróanda í öðru veldi, eða þess í stað að setja þak á veðurgildin í línulegum útreikningum. Allar tölur sem lentu ofan við þetta þak fengu þá þakgildið. Fyrir hitann gaf annarar gráðu líking heldur betri niðurstöðu og svipaður árangur náðist með því að setja þak á hitann við 9–10°C. Ákveðið var að nota línulegt aðhvarf (7. tafla) og hafa þakið 10°, enda voru ekki mörg gildi hærri en 10°. Fyrir úrkomuna breytti það engu að nota annarar gráðu aðhvarf eða að setja þak.

skráningum að grænka 18 dögum seinna en útreikningarnir gefa til kynna. Ástæða þessa gæti verið sú að mikil snjóþyngsli geta verið á norðanverðum Vestfjörðum og algengt að snjórinn ráði því hvenær tún byrja að grænka. Þessir útreikningar Páls gáfu hins vegar nánast sama meðaltal og hér fékkst, eða 6. maí.

Það er því enginn grundvallarmunur á þessum niðurstöðum og niðurstöðum þeirra Bjarna og Páls, en sá munur sem fram kemur skýrist væntanlega fyrst og fremst af því að þar er miðað við lofthita að vori en ekki tekið tillit til jarðklaka eða snjóa. Aðferð Páls felur þó í sér vissa leiðréttingu með tilliti til þessa þar sem hann styðst við meðalhita langs tíma.

Landström (1990) skoðaði byrjun sprettu hjá vallarfoxgrasi árin 1981–1987. Hann komst að því að spretta hæfist 3–4 dögum eftir að meðalhiti sólarhringsins næði 5°C, að því tilskildu að jarðvegur væri klakalaus niður í 20 sm dýpt. Að öðrum kosti seinkaði gróandanum þar til 3–4 dögum eftir að jörð væri orðin klakalaus í þessari dýpt.

Spár um byrjun gróanda að vori verða nákvæmari sé tekið tillit til vetrar- og vorhitans en ekki bara hitans að vori, og væntanlega enn nákvæmari ef hægt væri að taka inn snjóalög og svellmyndun á tünnum. Áhrif vetrarkulda verða allt önnur ef þykkur snjór liggur yfir tünunum í stað þess að þau séu auð.

Hið sama gildir um spár um það hvenær tún verða algræn, ekki nægir að vita hvenær þau byrja að grænka, heldur þarf einnig að taka tillit til vetrar- og vorhitans. Áður hefur komið fram í rannsóknum að vetrarhitinn hefur töluverð áhrif á hefyng sumarið eftir (Páll Bergþórsson, 1966; Hólmgeir Björnsson og Áslaug Helgadóttir, 1988; Guðni Þorvaldsson og Hólmgeir Björnsson, 1990). Auk þessa þarf að taka tillit til þess að tíminn frá byrjun gróanda til þess að tún verða algræn styttest eftir því sem seinna byrjar að grænka. Síðan skiptir lofthiti og úrkoma eftir að byrjar að grænka að sjálfsögðu miklu máli.

Þetta gildir einnig um úthagann, nema hvað vetrar- og vorhitinn hafa þar minni áhrif, umfram þau áhrif sem felast í byrjun gróandans.

ÞAKKARORÐ

Ég færi starfsfólki Veðurstofu Íslands bestu þakkir fyrir aðstoð við gagnaöflun og Hólmgeiri Björnssyni, Rannsóknastofnun landbúnaðarins, fyrir aðstoð við tölfræðiuppgjör. Síðast en ekki síst ber að þakka öllum þeim veðurathugunarmönnum sem metið hafa byrjun gróanda og grænku bestu þakkir.

HEIMILDIR

Bjarni **Guðmundsson**, 1974. Vorhiti og vaxtarskilyrði nytjajurta. *Íslenzkar landbúnaðarrannsóknir* 6: 23–36.

Broad, H.J. & M.N. **Hough**, 1993. The growing and grazing season in the United Kingdom. *Grass and Forage Science* 48: 26–37.

Guðni **Þorvaldsson** & Hólmgeir **Björnsson**, 1990. The effects of weather on growth, crude protein and digestibility of some grass species in Iceland. *Búvísindi* 4: 19–36.

Hólmgeir **Björnsson** & Áslaug **Helgadóttir**, 1988. The effect of temperature variation on grass yield in Iceland, and the implication for dairy farming. Í: *Impact of Climatic Variations on Agriculture. Vol. 1. Assessments in Cool Temperature and Cold Regions*(ritstj. M.L. Parry, T.R. Carter & N.T. Konijn). Kluwer Academic Publishers Group, Dordrecht: 445–474.

Landström, S., 1990. Influence of soil frost and air temperature on spring growth of timothy in northern Sweden. *Swedish Journal of Agricultural Research* **20**: 147–152.

Magnús **Óskarsson** & Bjarni **Guðmundsson**, 1971. Rannsóknir á valla-foxgrasi (Engmo). Áhrif sláttutíma, köfnunarefnisáburðar og sambýlis við túnvingul á uppskeru og efnamagn vallafoxgrass og gildi þess til heyverkunar. *Íslenskar landbúnaðarrannsóknir***3(2)**: 40–73.

Páll **Bergþórsson**, 1966. Hitafar og búsæld á Íslandi. *Veðrið* **11(1)**: 15–20.

Páll **Bergþórsson**, 1977. Athuganir á náttúrufari 1926–1937. *Veðrið* **20(2)**: 55–56.

Páll **Bergþórsson**, 1983. Lofthiti og vorverk. *Freyr* **79(20)**: 834.

1. tafla. Veðurstöðvar ásamt hæð yfir sjó og fjarlægð frá sjó (fjarlægðin er mæld af korti, ekki mjög nákvæmlega).
Table 1. Weather stations and their altitude and distance from the coastline.

Stöð <i>Station</i>	Hæð yfir sjó m <i>Altitude</i>	Fjarlægð frá sjó km <i>Distance from coastline</i>
Hólmur við Elliðavatn	87	5
Korpa (Korpúlfsstaðir)	35	1
Akranes	7	0
Hvanneyri í Borgarfirði	23	1
Arnarstapi á Snæfellsnesi	20	0
Hamraendar í Miðdölum	55	5
Reykhólar í Reykhólasveit	27	1
Lambavatn á Rauðasandi	5	1
Þórustaðir í Öndarfirði	20	1
Suðureyri við Súgandafjörð	2	0
Hlaðhamar í Hrutafirði	28	1
Barkarstaðir í Miðfirði	114	17
Hólar í Hjaltadal	160	13
Torfufell í Eyjafirði	215	38
Vaglir í Fnjóskadal	140	10
Sandur í Aðaldal	3	1
Mýri í Bárðardal	295	78
Reykjahlíð í Mývatnssveit	285	46
Húsavík	30	0
Garður í Kelduverfi	22	6
Möðrudalur	450	60
Þorvaldsstaðir í Bakkafirði	5	0
Brú á Jökuldal	360	60
Dratthalastaðir í Hjaltastaðapinghá	37	13
Skriðuklaustur í Fljótisdal	60	34
Seyðisfjörður	3	0
Teigarhorn í Berufirði	18	0
Hólar í Hornafirði	16	1
Vík í Mýrdal	15	0
Sámsstaðir í Fljótshlíð	90	19
Önnupartur í Þykkvabæ	10	3
Jaðar í Hrunamannahreppi	135	60
Írafoss í Grafningi	61	28
Reykir í Ölfusi	51	14

2. tafla. Dagsetningar þegar tún byrja að grænka og verða algræn á einstökum veðurathugunarstöðvum, meðaltal allra ára. Tölur í svigum sýna leiðrétt gildi þar sem tekið hefur verið tillit til ára sem vanta.

Table 2. Mean date of onset of spring growth in grass fields and mean dates of green fields at different stations, average for all years. In parentheses are mean dates corrected for missing years.

Stöð <i>Station</i>	Byrjun gróanda <i>Onset of growth</i>		Tún algræn <i>Grass fields became green</i>		Fjöldi daga þar til tún eru algræn <i>No. of days from onset of growth</i>
	Fjöldi ára <i>No. of years</i>	Tún byrja að grænka <i>Onset of growth for grass fields</i>	Fjöldi ára <i>No. of years</i>	Tún algræn <i>Green colour</i>	
Hólmur	20	26.4.	21	25.5.	29
Korpa	10	5.5. (2.5.)	10	25.5. (24.5.)	20
Akranes	19	29.4. (28.4.)	14	24.5.	25
Hvanneyri	15	24.4.	19	23.5. (24.5.)	29
Arnarstapi	18	6.5. (10.5.)	15	1.6. (4.6.)	26
Hamraendar	33	28.4.	33	21.5.	23
Reykhólar	28	8.5. (9.5.)	22	26.5.	18
Lambavatn	33	5.5.	33	25.5.	20
Þórustaðir	32	16.5. (17.5.)	33	27.5.	11
Suðureyri	15	23.5. (26.5.)	15	7.6. (9.6.)	15
Hlaðhamar	33	9.5.	33	28.5.	19
Barkarstaðir	30	6.5. (5.5.)	27	2.6.	27
Hólar í Hjaltadal	29	6.5.	28	28.5.	22
Torfufell	21	3.5.	21	24.5.	21
Vaglir	19	14.5. (15.5.)	18	2.6. (3.6.)	19
Sandur	33	9.5.	33	2.6.	24
Mýri	23	13.5.	23	4.6.	22
Reykjahlíð	33	3.5.	33	27.5.	24
Húsavík	33	16.5.	33	31.5.	15
Garður	31	4.5.	31	5.6.	32
Möðrudalur	17	11.5. (8.5.)	16	8.6. (6.6.)	28
Þorvaldsstaðir	33	9.5.	32	3.6.	25
Brú	24	15.5.	24	5.6.	21
Dratthalastaðir	29	17.5. (16.5.)	29	31.5. (30.5.)	14
Skríðuklaustur	12	1.5. (2.5.)	12	23.5. (24.5.)	22
Seyðisfjörður	31	23.5.	32	4.6.	12
Teigarhorn	32	28.4.	33	24.5.	26
Hólar í Hornafirði	22	22.4.	22	16.5.	24
Vík	29	28.4.	32	17.5.	19
Sámsstaðir	32	26.4. (27.4.)	20	14.5. (16.5.)	18
Önnupartur	12	29.4. (27.4.)	12	24.5. (22.5.)	25
Jaðar	25	7.5. (5.5.)	26	29.5.	22
Írafoss	20	19.5. (18.5.)	20	4.6.	16
Reykir	13	1.5. (30.4.)	13	22.5. (20.5.)	21
Meðaltal—Average		7.5.		28.5.	21

3. tafla. Dagsetning þegar úthagi verður algrænn á einstökum veðurathugunarstöðvum, meðaltal allra ára. Tölur í svigum sýna leiðrétt gildi þar sem tekið hefur verið tillit til ára sem vantar.

Table 3. Mean dates when pastures became green at different stations, average for all years. In parentheses are mean dates corrected for missing years.

Stöð <i>Station</i>	Fjöldi ára <i>No. of years</i>	Úthagi algrænn <i>Pasture green</i>	Dagar frá því tún voru algræn <i>Days after grass fields became green</i>	Tegund gróðurlendis <i>Type of vegetation</i>
Hólmur	21	17.6.	23	Lyng, víðir o.fl.
Korpa	10	26.6.	32	Graslendi
Akranes	14	12.6.	19	Graslendi
Hvanneyri	8	18.6. (20.6.)	26	Graslendi
Arnarstapi	15	10.6. (11.6.)	9	Mólandi og hraun
Hamraendar	32	18.6.	28	Holt (mest gras)
Reykhólar	23	23.6. (22.6.)	28	Þurrkuð mýri
Lambavatn	33	18.6.	24	Mýrlendi
Þórustaðir	33	15.6.	19	Graslendi
Suðureyri	15	20.6. (23.6.)	13	
Hlaðhamar	33	13.6.	16	Gras- og mýrlendi
Barkarstaðir	26	24.6.	22	Gras- og hrísmói
Hólar í Hjaltadal	27	17.6.	20	Graslendi
Torfufell	21	25.6. (24.6.)	32	Hrísmóar
Vaglir	19	11.6. (12.6.)	9	
Sandur	32	24.6.	22	Mýrlendi
Mýri	23	18.6.	14	Fjalldrapi, kvistur
Reykjahlíð	33	13.6.	17	Trjágróður
Húsavík	31	12.6. (11.6.)	12	Graslendi
Garður	31	24.6.	19	Viður og lyng
Möðrudalur	17	19.6. (17.6.)	11	Fjalldrapi
Þorvaldsstaðir	32	13.7. (14.7.)	40	Gras- og mýrlendi
Brú	24	19.6.	14	Grasmói
Dratthalastaðir	29	12.6. (11.6.)	12	Gras- og lyngmói
Skriðuklaustur	12	18.6. (21.6.)	26	Graslendi
Seyðisfjörður	33	14.6.	10	Graslendi
Teigarhorn	32	27.6. (28.6.)	34	Gras- og mýrlendi
Hólar í Hornafirði	20	14.6.	29	Mýrlendi
Vík	28	5.6. (4.6.)	19	Graslendi
Sámsstaðir	19	1.6. (4.6.)	18	Graslendi
Önnupartur	12	10.6. (9.6.)	17	Graslendi
Jaðar	26	22.6. (21.6.)	24	Gras að mestu
Írafoss	20	17.6. (16.6.)	13	Kjarr o.fl.
Reykir	12	15.6. (14.6.)	24	Graslendi
Meðaltal—Average		17.6.	20	

4. tafla. Upplýsingar um hita og úrkomu dagana fyrir byrjun gróanda, 9 stöðvar (267 gildi).

Table 4. Information about temperature and precipitation the days before onset of growth, 9 stations (267 observations).

	Meðal- tal <i>Average value</i>	Lægsta gildi <i>Minimum value</i>	Hæsta gildi <i>Maximum value</i>
Meðalhiti 3 daga fyrir byrjun gróanda, °C <i>Average temperature 3 days before onset of growth</i>	5,1	-2,7	11,4
Meðalhiti 7 daga fyrir byrjun gróanda, °C <i>Average temperature 7 days before onset of growth</i>	4,1	-1,4	9,1
Meðalhiti 8.–14. dags fyrir byrjun gróanda, °C <i>Average temperature 8–14 day before onset of growth</i>	2,2	-5,3	7,2
Meðalhámark 3 daga fyrir byrjun gróanda, °C <i>Average maximum temperature 3 days before onset of growth</i>	8,0	-0,1	18,0
Meðalhámark 7 daga fyrir byrjun gróanda, °C <i>Average maximum temperature 7 days before onset of growth</i>	6,9	0,8	13,2
Meðalúrkoma 3 daga fyrir byrjun gróanda, mm <i>Precipitation 3 days before onset of growth</i>	6,3	0,0	61,4
Meðalúrkoma 7 daga fyrir byrjun gróanda, mm <i>Precipitation 7 days before onset of growth</i>	13,0	0,0	113,0

5. tafla. Stuðlar fyrir áhrif haust-, vor- og vetrarhita á byrjun gróanda á vorin (dagar \times °C⁻¹).

Table 5. Coefficients for regression of onset of growth on mean temperature for autumn (Sept.–Okt.), winter (Nov.–Febr.) and spring (March–April) temperature (days \times °C⁻¹).

	Stuðull Coefficient	Staðalskekkja SE
Meðalhiti sept.–okt.—Average temperature (Sept.–Oct.)	2,19	0,69
Meðalhiti nóv.–febr.—Average temperature (Nov.–Febr.)	-2,09	0,65
Meðalhiti mars–apr.—Average temperature (March–April)		
Brú	-2,69	1,00
Vík	-10,71	1,56
Aðrar stöðvar—Other stations	-5,86	0,39
Staðalfrávik—SD=9,44	$R^2=63,3$	

6. tafla. Meðalhiti haust-, vetrar- og vormánaðanna á 9 völdum stöðum þau ár sem athuganir voru gerðar.

Table 6. Average temperature of different periods on 9 selected stations in the years when the observations were made.

	Sept.–okt	Nóv.–febr.	Mars–apríl
Hamraendar	4,8	-1,1	0,5
Lambavatn	5,6	-0,1	0,5
Hlaðhamar	3,9	-2,0	-0,6
Sandur	4,1	-2,2	-0,8
Mýri	2,7	-3,7	-1,9
Brú	2,3	-4,4	-2,3
Teigarhorn	5,8	0,4	1,4
Hólar í Hornafirði	6,1	0,7	2,3
Vík	6,8	1,8	3,0
Meðaltal—Average	4,7	-1,1	0,3

7. tafla. Stuðlar fyrir áhrif ýmissa þátta á lengd tímans frá því tún byrja að grænka þar til þau verða algræn (dagar \times $^{\circ}\text{C}^{-1}$).

Table 7. Coefficients for factors affecting the time length from onset of growth until the grass fields became green (days \times $^{\circ}\text{C}^{-1}$).

	Stuðull <i>Coefficient</i>	Staðalskekkja <i>SE</i>
Byrjun gróanda <i>Onset of growth</i>	-0,53	0,04
Meðalhiti nóv.–febrúar <i>Average temperature (Nov.–Febr.)</i>	-2,14	0,41
Meðalhiti mars–apríl <i>Average temperature (March–April)</i>	-1,01	0,31
Meðalhiti, byrjun–algræn (þak við 10°C) <i>Average temperature from onset of growth until totally green colour of grass fields</i>	-1,55	0,25
Meðalúrkoma, byrjun–algræn <i>Average daily precipitation from onset of growth until totally green colour of grass fields</i>	-0,57	0,26
Staðalfrávik— <i>SD</i> =5,86	R^2 =64,7	

8. tafla. Stuðlar fyrir áhrif ýmissa þátta á lengd tímans frá því tún byrja að grænka þar til úthagi verður algrænn (dagar \times $^{\circ}\text{C}^{-1}$).

Table 8. Coefficients for factors affecting the time length from onset of growth until the pastures became green (days \times $^{\circ}\text{C}^{-1}$).

	Stuðull <i>Coefficient</i>	Staðalskekkja <i>SE</i>
Byrjun gróanda <i>Onset of growth</i>	-0,54	0,06
Meðalhiti mars–apríl <i>Average temperature (Mars–April)</i>	-0,76	0,41
Meðalhiti, byrjun – úthagi algræn <i>Average temperature from onset of growth until green colour of pastures</i>	-1,79	0,38
Meðalúrkoma, byrjun –tún algræn <i>Average daily precipitation from onset of growth until totally green colour of grass fields</i>	-0,70	0,34
Staðalfrávik— <i>SD</i> =7,58	R^2 =70,9	