



NÁTTÚRUSTOFA
SUÐAUSTURLANDS

Lífsferill klettafrúar (*Saxifraga cotyledon*)

Lokaskýrsla 2024

Álfur Birkir Bjarnason og Lilja Jóhannesdóttir



Lífsferill klettafrúar (*Saxifraga cotyledon*)

Lokaskýrsla 2024

© 2024 Náttúrustofa Suðausturlands

Allur réttur áskilinn

Náttúrustofa Suðausturlands

Nýheimum

Litlubrú 2

780 Höfn í Hornafirði

Sími: 470 8060

Forsíðumynd: Klettafrú nr. 23 á Seljalandi í Fljótshverfi í nóvember 2023. Ljósmynd: Álfur Birkir Bjarnson, 2023.

Álfur Birkir Bjarnason og Lilja Jóhannesdóttir (2024). Lífsferill klettafrúar (*Saxifraga cotyledon*) Lokaskýrsla 2024. Náttúrustofa Suðausturlands. Höfn í Hornafirði.

Umbrot: Álfur Birkir Bjarnason

Höfn í Hornafirði, Ísland, 14. september 2024

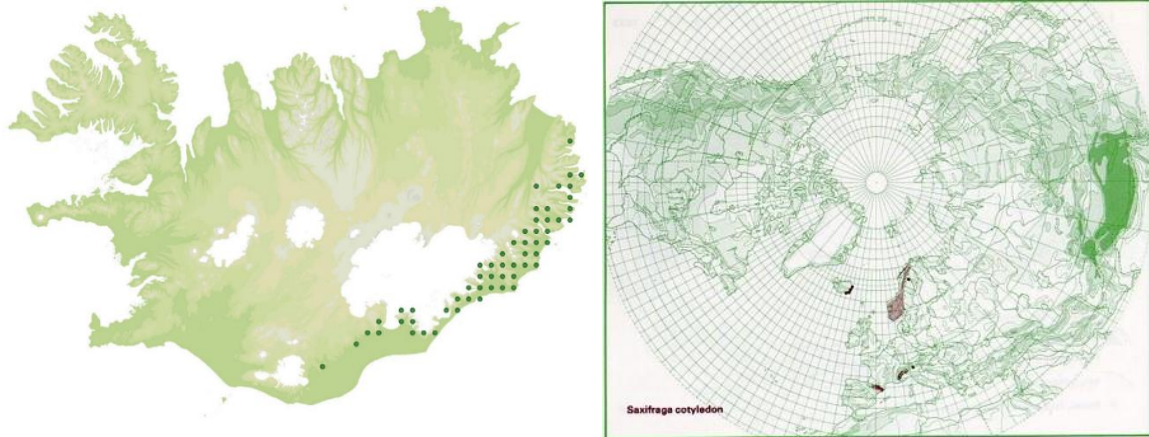
Inngangur

Lífsferlar plantna eru fjölbreytilegir en aðal breytileikinn liggur í ævilengd plantnanna og fjölda æxlunaratburða. Einærar plöntur spíra, vaxa, blómgast og deyja á sama árinu. Þær blómgast yfirleitt aðeins einu sinni og eru því einæxla. Fjölarar plöntur lifa fleira en eitt ár og flestar þeirra blómgast ítrekað og eru þá fjölæxla. Nokkrar plöntutegundir eru fjölærar en einæxla. Fræ þeirra spíra og plönturnar vaxa í nokkur ár og þegar plantan hefur náð ákveðinni stærð blómgast hún einu sinni, gjarnan með mörgum blómum, og deyr að blómgun lokinni. Klettafrú er ein þessara tegunda (Hörður Kristinsson, Jón Baldur Hlíðberg & Þóra Ellen Þórhallsdóttir, 2018).

Klettafrú vex aðallega í klettum og björgum en hefur tiltölulega fáa vaxtarstaði á heimsvísu. Hún vex aðeins í Noregi, Svíþjóð, Ölpunum og Pýreneafjöllum, auk Íslands (Hörður Kristinsson, Jón Baldur Hlíðberg & Þóra Ellen Þórhallsdóttir, 2018). Á Íslandi vex klettafrú aðeins á Suðaustur- og Austurlandi (Hörður Kristinsson, Jón Baldur Hlíðberg & Þóra Ellen Þórhallsdóttir, 2018). Vestasti fundarstaður hennar er í Skaftártungu og sá nyrsti í Loðmundarfirði (mynd 1). Það mætti því segja að hún sé ein af einkennistegundum Suðausturlands. Klettafrú hefur einnig gengið undir nafninu þúsunddyggðajurt í Austur-Skaftafellssýslu (Stefán Stefánsson, 1948).

Klettafrú myndar þéttar, sígrænar blaðhvirfingar (e. leaf rosettes) úr þykkum, safaríkum blöðum (Hörður Kristinsson, Jón Baldur Hlíðberg & Þóra Ellen Þórhallsdóttir, 2018). Blöðin eru forðalíffæri plöntunnar. Þau hafa einnig vatnsop á jöðrunum sem safna kalkútfellingum þegar vatn gufar út um þau og gefur þeim tennta og hrjúfa áferð (Hörður Kristinsson, Jón Baldur Hlíðberg & Þóra Ellen Þórhallsdóttir, 2018). Blaðhvirfing klettafrúar getur greinast og myndar þá smærri hliðarblaðhvirfingu eða klón sem getur vaxið upp sem sjálfstæð planta eftir dauða móðurblaðhvirfingarinnar.

Lífsferill klettafrúar er nokkuð sérstakur og er ekki mjög algengur í íslenskri flóru. Hún er einæxla sem þýðir að fyrri hluta ævinnar, sem getur líklega spannað allt að 20 árum (Dinnetz & Nilsson, 1999), leggur hún allan sinn kraft í að vaxa og safna forða þar til hún nær ákveðnum stærðarþröskuldi (Burd, Jenny Read, & Jaffré, 2006). Sumarið eftir að þeirri stærð er náð nýtir hún allan uppsafnaðan forða í blómgun, blómstrar fjölmörgum blómum einu sinni og deyr að því loknu, strax síðsumars. Á Íslandi er því mikilvægt fyrir hverja klettafrú að hitta á gott sumar því ef blómgunarskilyrði eru slæm það ár sem plantan blómgast þroskar hún færri lífvænleg fræ og allt getur verið unnið fyrir gýg. Hliðarblaðhvirfingar deyja þó ekki við blómgun og geta klónarnir vaxið áfram sem sjálfstæðar plöntur og blómgast eða þroskað eigin klóna síðar. Aðeins örfáar íslenskar plöntur hafa sambærilegan lífsferil og klettafrú (Hörður Kristinsson, Jón Baldur Hlíðberg & Þóra Ellen Þórhallsdóttir, 2018).



Mynd 1. Útbreiðsla klettafrúar á Íslandi (t.v. Náttúrufræðistofnun Íslands) og á heimsvísu (t.h. Den virtuella floran)

Þrátt fyrir þennan sérkennilega lífsferil klettafrúar, auk þess sem hún er eitt af tveimur þjóðarblómum Noregs (Poulsen, 2015) og friðlýst í Svíþjóð (Wetterin, 2012), hefur hún lítið verið rannsökuð. Aðeins er til ein ritrýnd grein um tegundina í heiminum (Dinnetz & Nilsson, 1999) og tegundin hefur hingað til ekki verið rannsökuð sérstaklega á Íslandi. Lífsferill klettafrúar á Íslandi er því mikið til enn óþekktur og ekki er vitað hversu mörg ár plantan vex áður en hún blómgast og deyr. Þá er ekki þekkt hversu mikil nýliðun er í stofninum, hversu margar unglöntur má ætla að ná fullorðinsaldri og blómgast eða hversu mikill æxlunarangur plantnanna er. Þetta er lykilþekking til að meta hversu lífsseigur íslenski stofninn er og hversu viðkvæmur hann er fyrir áföllum og loftslagsbreytingum (Metcalf & Rees, 2006; Metcalf, Rose, & Rees, 2003).

Sumarið 2021 merkti og mældi verkefnastjóri þessa verkefnis rúmlega 200 klettafrúr nærri Seljalandi í Fljótshverfi í Skaftárhreppi til að meta stærðardreifingu og vöxt plantnanna. Út frá því má áætla kynslóðatíma plöntunnar, þ.e. hversu langt vaxtartímabil klettafrúar væri áður en hún blómgaðist. Niðurstöður þess verkefnis áætluðu að meðalaldur plantna við blómgun væri 18-20 ár en ljóst var að gera þyrfti frekari rannsóknir til að fá nákvæmara mat.

Árið 2023 veitti Atvinnu- og rannsóknarsjóður Sveitarfélagsins Hornafjarðar Náttúrustofu Suðausturlands 270.000 króna styrk og Kvískerjasjóður 850.000 króna styrk til að afla frekari gagna um stærðardreifingu og vöxt klettafrúar. Atvinnu- og rannsóknarsjóður styrkti verkefnið aftur árið 2024, um 325.000 krónur en það ár styrkti Orkurannsóknarsjóður Landsvirkjunar einnig verkefnið um 1,5 milljón króna. Áhersla var lögð á að bera saman plöntur á mismunandi stöðum í Sveitarfélaginu Hornafirði við plönturnar sem þegar höfðu verið rannsakaðar í Skaftárhreppi. Markmið verkefnisins var að meta hvort stærðardreifing og kynslóðatími klettafrúar væri sambærilegur milli mismunandi svæða. Einnig var metið hvort svipað hlutfall plantna blómgaðist á hverju ári en mikill breytileiki getur verið á blómgunarhlutfalli eftir vaxtarskilyrðum, veðurfari og þrótti stofnsins.



Mynd 2. Planta 32 við Seljaland í Fljótshverfi í október 2021 (t.v.) og planta 23 í Stafafelli í Lóni í júní 2023 (t.h.). Á myndunum sést hvernig tannstöngulsflögg eru fest í mosa eða sprungu í klettaveggnum til að aðgreina hverja plöntu fyrir sig.

Aðferðir

Rannsóknarsvæðin og gagnaöflun

Árið 2021 voru lögð fjögur beltissnið við Seljaland í Fljótshverfi. Hvert snið var lagt neðst í klettavegg þannig að málband var lagt meðfram rótum klettaveggjarins, þar sem skriðunni undir klettunum sleppti, og það látið tákna neðri jaðar sniðsins. Efri jaðar sniðsins var tveimur metrum ofar, mælt lóðrétt frá neðri mörkunum með tveggja metra tommustokki.

Á hverju sniði voru allar klettafrúarplöntur merktar með flaggi sem gert var úr tannstöngli og límbandi (mynd 2) í júní 2021. Flagginu var stungið í undirlagið þannig að það stæði kyrrt og ljóst væri hvaða planta var númer hvað. Fyrir hverja plöntu var síðan skráð þvermál blaðhvirfingarinnar og hvort plantan blómgaðist árið 2021. Í þeim tilfellum að plantan hafði klóna var stærsta blaðhvirfingin valin en fjöldi klóna skráður. Einnig var metið hvort líklegt væri að plönturnar hefðu upprunalega verið klónar sjálfar (þ.e. hvort dauð móðurplanta væri auðsjáanleg). Að lokum var tekin mynd beint niður á blaðhvirfinguna þannig að sem flest blöð hennar sæjust svo þau mætti telja. Slíkar myndir voru teknar í júní, ágúst og október. Staðsetning plantna í sniðinu var skráð í hnitum lengdar og hæðar til að auðvelda endurmælingar.

Tafla 1. Staðsetning og stærð sniða þar sem klettafrúar voru mældar. Snið voru ýmist lóðrétt í klettavegg (Kv) eða hálfárétt í grýtttri skriðu (Gs).

Svæði	Snið	Fyrst skráð	Gerð sniðs	Lengd sniðs (m)	Flatarmál sniðs (m ²)
Seljaland	Sel-1	2021	Kv	16,5	33,0
	Sel-2	2021	Kv	5,0	10,0
	Sel-3	2021	Kv	5,0	10,0
	Sel-4	2021	Kv	4,8	9,6
Skaftafell	Skaft-1	2023	Kv	4,7	9,4
	Skaft-2	2023	Gs	7,0	14,0
Nes	Nes-1	2023	Kv	13,4	26,8
Lón	Lón-1	2023	Kv	7,3	14,6
Samtals				63,7	127,4

Þessi rannsókn byggir á sömu aðferðum og lýst er hér að ofan. 14. og 15. júní 2023 voru lögð fjögur snið á þremur nýjum rannsóknarsvæðum í Sveitarfélaginu Hornafirði. Rannsóknarsvæðin eru undir Austurbrekkum í Skaftafelli (tvö snið), við Geitafellstanga í Nesjum (eitt snið) og í Stafafellsfjöllum í Lóni (eitt snið, tafla 1). Áætlað var að hafa rannsóknarsvæði í landi Kvískerja en þar fannst ekki aðgengilegur klettur með klettafrú sem unnt var að mæla.

Á hverju rannsóknarsvæði var eitt snið lagt í klettum sambærileg eldri sniðum á Seljalandi. Þar að auki var eitt snið lagt í stórgrýttri skriðu í Skaftafelli. Það snið var lagt þannig að málband var lagt í skriðuna eftir ás sem valinn var af handahófi. Tveggja metra tommustokkur var lagður þvert á málbandið þannig að hann náði einn metra í hvora átt (mynd 3).

Nýju sniðin voru lögð 14. og 15. júní 2023. Samtímis voru allar klettafrúr innan sniðanna skráðar. Eldri sniðanna við Seljaland var vitjað 16. og 19. júní. Þar voru áður merktar plöntur endurmældar og myndaðar, auk þess sem nýjar plöntur innan sniðanna voru nýskráðar.

Sniðanna var aftur vitjað dagana 16. og 22. október og 4. og 18. nóvember. Þá voru aftur teknar myndir af blaðhviringunum til að geta talið laufblöð þeirra að loknu vaxtartímabilinu. Þar að auki var merkt við þær plöntur sem höfðu dáíð eða fallið úr klettunum yfir sumarið.

Í júní 2024 var allra sniðanna vitjað að nýju, merktar plöntur mældar og skráð nýliðun og afföll. Sniðin í Lóni og Nesjum voru mæld 18. júní, Skaftafelli 20. júní, og Seljalandi 27. júní.

Gagnavinnsla og tölfræði

Gögn voru slegin inn í Excel. Talning laufblaða fór fram í forritinu DotDotGoose (Erst, 2023) þannig að laufblöð eru flokkuð eftir ástandi og talin. Önnur gagnavinnsla fór fram í R.



Mynd 3. Snið 1 í Stafafellsfjöllum í Lóni (efst t.v.). Sniðið liggur neðst í klettinum og er tveir metrar á hæð, mælt með tveggja metra tommustokki (efst t.h.). Snið 2 í Austurbrekkum í Skaftafelli liggur í grófri skriðu (neðst f.m.). Lega lengdarássins (hvítt málband) var ákvörðuð af handahófi og var tveggja metra tommustokkur lagður þvert á lengdarásinn, einn metra í hvora átt.

Niðurstöður

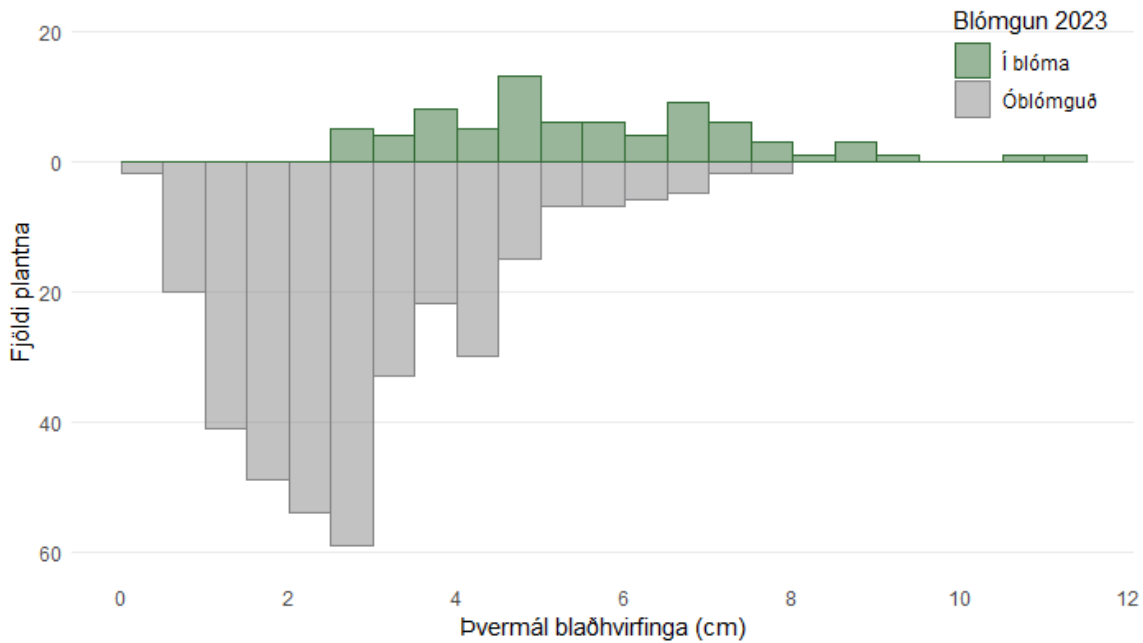
Fjöldi, þéttleiki og stærðardreifing

Alls var 261 ný klettafrú merkt og mæld á rannsóknarsvæðunum fjórum árið 2023, til viðbótar við þær 169 sem þegar höfðu verið merktar árið 2021 á Seljalandi (tafla 2). Þvermál blaðhviringa spannaði frá 0,3 cm upp í 11,5 cm (mynd 4). Nokkur breytileiki var milli sniða en plöntur voru að jafnaði stærstar í sniðinu Skaft-2 (stórgrýtt skriða) en minnstar í Nes-1 og Skaft-1. Þéttleiki plantna, heildarfjöldi plantna á hverja flatarmálseiningu sniðs, var mestur í sniðinu Sel-2 en minnstur í Sel-3, Skaft-2 og Nes-1 (tafla 2).

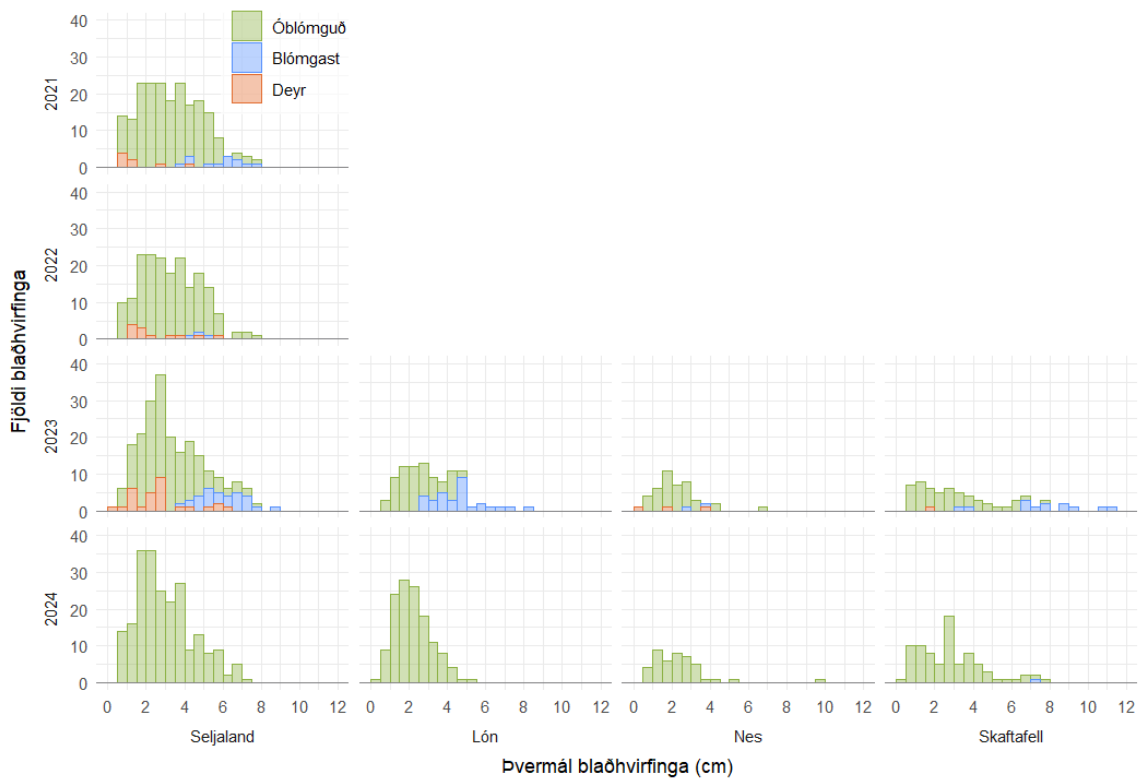
Árið 2024 var heildarfjöldi blaðhviringa 478 en mest fjölgun varð í Lón-1. Meðalstærð blaðhviringa minnkaði í flestum sniðum, stóð í stað í Nes-1 og jókst í Sel-3 og Sel-4.

Tafla 2. Fjöldi blaðhviringa klettafrúar eftir rannsóknarsvæðum árin 2023 og 2024. Þar sem fleira en eitt snið var á svæði er heildartala gefin efst en stök snið tilgreind með skáletruðum línunum fyrir neðan.

Svæði Snið	Lengd sniðs (m)	2023			2024		
		Fjöldi plantna	Þéttleiki plantna (m ²)	Meðal- þverm. (cm)	Fjöldi plantna	Þéttleiki plantna (m ²)	Meðal- þverm. (cm)
Seljaland	31,3	226	3,61	3,5	223	3,56	3,0
<i>Sel-1</i>	16,5	58	1,76	3,5	67	2,03	2,7
<i>Sel-2</i>	5,0	115	11,50	3,9	105	10,50	3,1
<i>Sel-3</i>	5,0	14	1,40	3,0	15	1,50	3,8
<i>Sel-4</i>	4,8	39	4,06	2,7	36	3,75	3,1
Skaftafell	11,7	64	2,73	3,9	81	3,46	2,8
<i>Skaft-1</i>	4,7	39	4,15	2,3	40	4,26	2,0
<i>Skaft-2</i>	7,0	25	1,79	6,4	41	2,93	3,7
Nes	13,4	45	1,68	2,3	43	1,60	2,3
Lón	7,3	95	6,51	3,3	131	8,97	2,2
Samtals	63,7	430	3,38	3,4	478	3,75	2,7



Mynd 4. Stærðardreifing blaðhvírfinga allra mældra klettafrúa í júní 2023. Gráar súlur tákna fjölda óblómguguðra plantna og grænar súlur fjölda klettafrúarplantna sem blómguguðust sumarið 2023. Gráar súlur eru gerðar neikvæðar til að auðvelda samanburð.

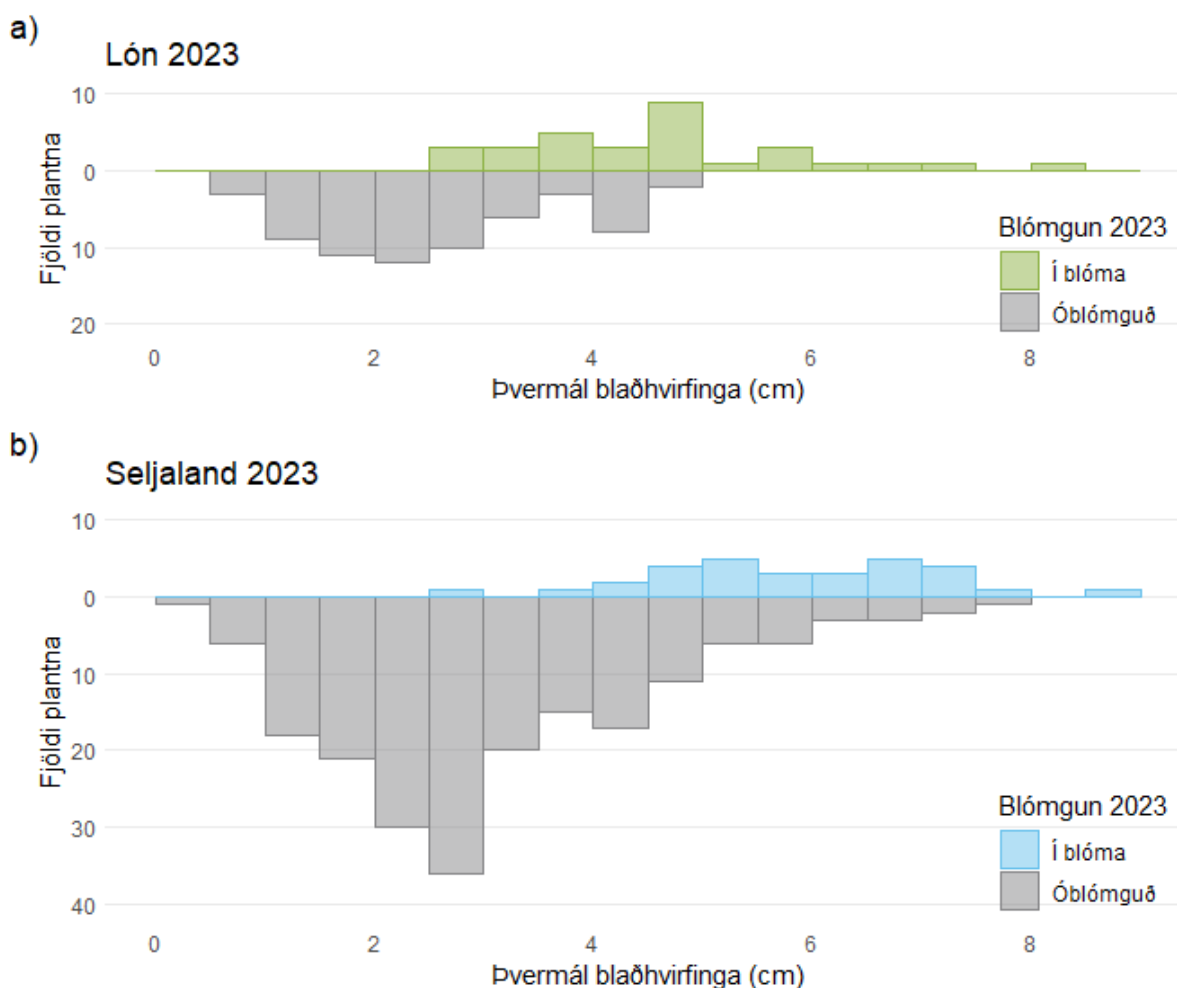


Mynd 5. Stærðardreifing blaðhvírfinga allra mældra klettafrúa eftir svæðum og árum. Bláar súlur tákna fjölda klettafrúarplantna sem blómguguðust sumarið það árið, appelsínugular súlur tákna þær klettafrúarplöntur sem dóu áður en næsta mæling var framkvæmd, grænar súlur tákna þær plöntur sem lifðu veturinn af

Blómgunarhlutfall og stærð við blómgun

Blómgunarhlutfall er það hlutfall plantna sem þroska blóm á ári hverju. Árið 2023 var blómgunarhlutfallið lægst í Nesjum, 4,4%, en hæst í Lóni, 32,6%. Innan sniða var þó hæst blómgunarhlutfall í Skaft-2, 44%, en lág blómgunartíðni í Skaft-1 dró heildarhlutfall svæðisins niður (tafla 3). Árið 2024 blómgaðist aðeins ein planta af þeim 478 sem voru mældar. Sú var í Skaft-2 en blómgunarhlutfall það árið var því afar lágt.

Stærðardreifing blaðhvorfinga þeirra plantna sem blómgðuðust sumarið 2023 var breið og skaraðist við stærðardreifingu óblómgðra plantna (mynd 4). Innan svæða eru skilin milli blómgðra og óblómgðra skýrari (mynd 6). Svokallaður blómgunarþröskuldur, sú meðalstærð sem blaðhvorfingar þurfa að ná áður en blómgun hefst, virðist um það bil tveimur sentimetrum smærri í Lóni en á Seljalandi (mynd 6).



Mynd 6. Stærðardreifing mældra klettafrúa í júní 2023 annars vegar a) í Lóni og hins vegar b) á Seljalandi. Gráar súlur tákna fjölda óblómgðra plantna og grænar og bláar súlur fjölda klettafrúarplantna sem blómgðuðust sumarið 2023 á hvoru svæði fyrir sig. Gráar súlur eru gerðar neikvæðar til að auðvelda samanburð.

Tafla 3. Blómgun, afföll og nýliðun eftir rannsóknarsvæðum. Þar sem fleira en eitt snið var á svæði eru stök snið tilgreind með skáletruðum línum.

Svæði Snið	Fjöldi plantna	Fjöldi blómgað	Hlutfall blómgað	Önnur afföll	Hlutfall affalla	Fjöldi nýliða	Hlutfall nýliða	Þar af klónar
Seljaland	226	30	13,3%	29	12,8%	55	24,3%	42
<i>Sel-1</i>	58	12	20,7%	5	8,6%	26	44,8%	23
<i>Sel-2</i>	115	15	13,0%	16	13,9%	21	18,3%	14
<i>Sel-3</i>	14	1	7,1%	2	14,3%	4	28,6%	2
<i>Sel-4</i>	39	2	5,1%	6	15,4%	4	10,3%	3
Skaftafell	64	13	20,3%	2	3,1%	32	50,0%	26
<i>Skaft-1</i>	39	2	5,1%	1	2,6%	4	10,3%	0
<i>Skaft-2</i>	25	11	44,0%	1	4,0%	28	116,0%	26
Nes	45	2	4,4%	3	6,7%	3	6,7%	1
Lón	95	31	32,6%	0	0%	67	70,5%	63
Samtals	430	76	17,7%	34	7,9%	157	36,5%	132

Nýliðun og afföll

Nýjar klettafrúarplöntur geta annað hvort vaxið upp af fræi eða hafið líf sitt sem klónn á stærri plöntu. Þegar móðurplantan deyr, til dæmis vegna blómgunar, verður klónninn sjálfstæð planta með sama erfðaeefni og móðurplantan. Aðeins 4,4% plantna í Nesjum höfðu verið klónar móðurplöntu árið 2023, samanborett við 27,4% á Seljalandi og 22,1% í Lóni (tafla 4).

Meðalfjöldi klóna á hverja fullorðna plöntu árið 2023 var lægst í Nesjum, 4 klónar á hverjar tíu klettafrúr en hæst í Lóni, 15 á hverjar tíu. Milli sniða var hlutfallið lægst í Skaft-1 þar sem aðeins voru tveir klónar á hverjar tíu plöntur en hæst var það í Skaft-2 þar sem voru 20 klónar á hverjar 10 plöntur (tafla 4).

Árið 2024 lækkaði meðalfjöldi klóna á flestum svæðum, en sjálfstæðar plöntur sem upphaflega höfðu þroskast sem klónar fjölgaði á móti. Mest aukning var í Lóni þar sem um 60% allra plantna árið 2024 voru af klónuppruna. Af 157 nýliðum milli áranna 2023 og 2024 voru 132 plöntur upprunalega klónar.

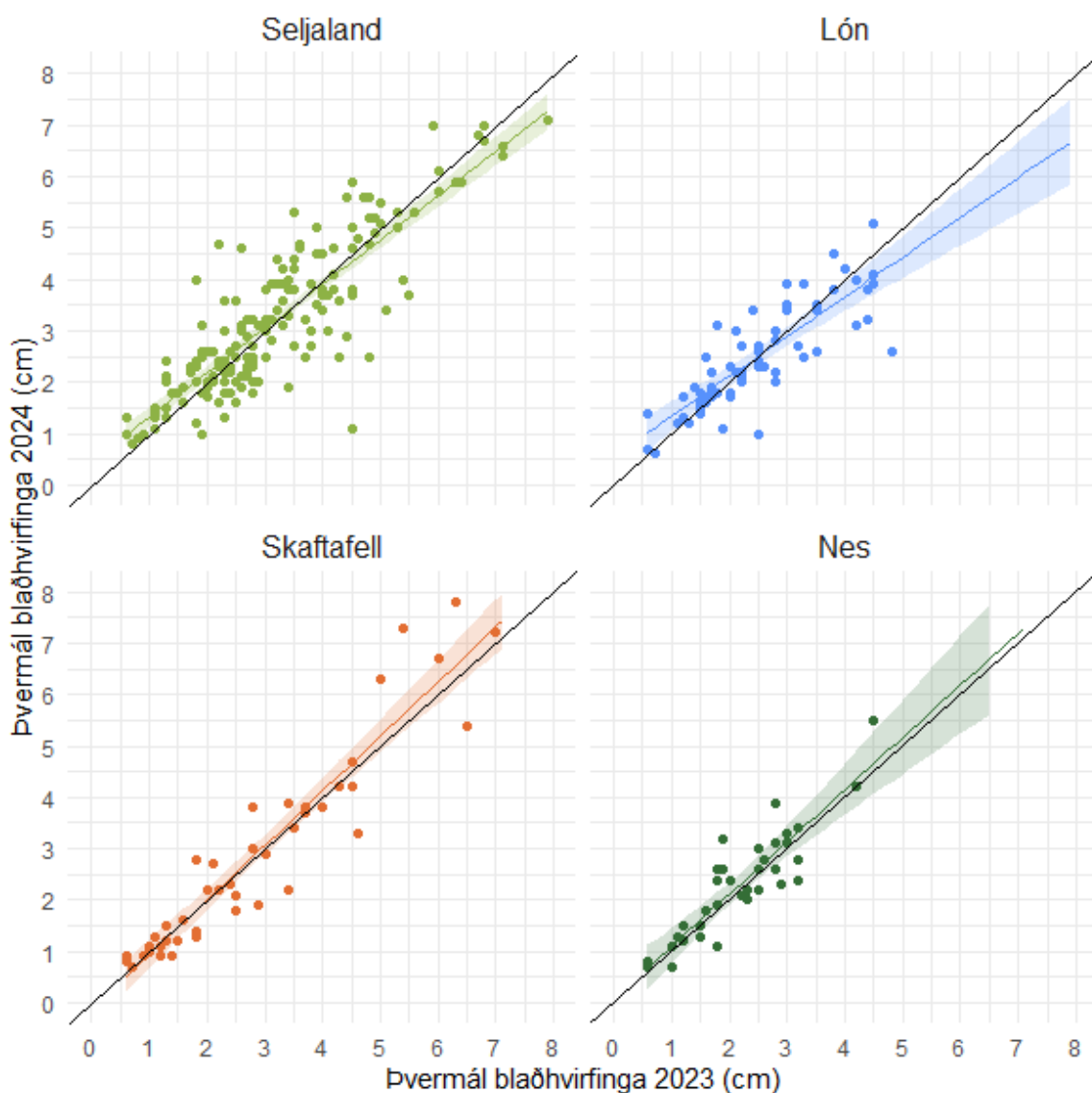
Tafla 4. Klónfjöldi og uppruni klettafrúarplantna eftir rannsóknarsvæðum. Þar sem fleira en eitt snið var á svæði eru stök snið tilgreind með skáletruðum línum.

Svæði Snið	2023				2024			
	Fjöldi klóna	Meðalfj. klóna	Fjöldi klón- uppr.	Hlutfall klón- uppr.	Fjöldi klóna	Meðalfj. klóna	Fjöldi klón- uppr.	Hlutfall klón- uppr.
Seljaland	126	0,6	62	27,4%	126	0,6	96	43,0%
<i>Sel-1</i>	36	0,6	16	27,5%	16	0,3	37	55,2%
<i>Sel-2</i>	55	0,5	28	24,3%	36	0,3	38	36,2%
<i>Sel-3</i>	15	1,1	3	21,4%	23	1,5	4	26,7%
<i>Sel-4</i>	20	0,5	15	38,5%	25	0,7	17	47,2%
Skaftafell	59	0,9	10	15,6%	59	0,9	35	43,2%
<i>Skaft-1</i>	8	0,2	7	17,9%	12	0,3	7	17,5%
<i>Skaft-2</i>	51	2,0	3	12,0%	11	0,3	28	68,3%
Nes	16	0,4	2	4,4%	22	0,5	2	4,7%
Lón	143	1,5	21	22,1%	117	0,9	79	60,3%
Samtals	344	0,8	95	22,1%	262	0,5	212	44,4%

Vaxtarhraði

Gert var GLM mÓdel (Gaussian, identity link) til að meta vaxtarhraða blaðhvirfinga milli áronna 2023 og 2024. Fylgibreytan var þvermál blaðhvirfinga árið 2024 en óháðar skýribreytur voru þvermál blaðhvirfinga árið 2023 og svæðið sem plantan óx á. Aðrar breytur, svo sem uppruni og klónafjöldi höfðu ekki marktæk áhrif á módelið. Aðeins voru notaðar plöntur sem höfðu verið mældar bæði árin og fjórum plöntum, sem allar voru við dauðans dyr í júní 2024 var sleppt úr úrtakinu.

Línulegur vöxtur var marktækt neikvæður við Seljaland og í Lóni (hallatala minni en 1) en smærri plöntur uxu meira en stærri (skurðpunktur stærri en 0 þrátt fyrir hallatölu minni en 1, mynd 7).



Mynd 7. Samanburður á þvermáli klettafrúarplantna milli áronna 2023 og 2024 eftir rannsóknarsvæðum. Litaðar línur eru leitnilínur GLM módels auk 95% öryggisbils. Svartar línur eru viðmiðunarlínur með hallatölu 1 og skurðpunkt við y-ás í 0. Plöntur neðan við svörtu línurnar minnkuðu milli ára.

Umræður

Niðurstöður benda til þess að töluverður breytileiki er á stærðardreifingu og blómgun klettafrúar. Breytileika má greina milli rannsóknarsvæða, milli sniða á sama rannsóknarsvæði, og milli ára. Það er því líklegt að hluti af þessum breytileika skýrist af veðurfari en hluti hans af öðrum ólífrænum vaxtarskilyrðum, svo sem undirlagi plantnanna. Þá má einnig velta fyrir sér hver áhrif skordýrabeitar og annarra lífrænna þátta sé á stærð og vöxt plantnanna.

Þessi breytileiki í stærðardreifingu, blómgunarþröskuldi og blómgunarhlutfalli gerir aldursmat á plöntunum erfitt. Lægsta blómgunarhlutfallið, 4,4% í Nesjum, gæfi aldursmat upp á tæp 23 ár, en hæsta hlutfallið, 44,0% í Skafta-2, gæfi um 2,3 ára mat. Ljóst er að 2,3 ár er mikið vanmat miðað við stærð plantnanna í Skaftafelli og því er líklegra að flestar plönturnar á því svæði séu svipaðar að aldri og að árið í ár hafi verið sérlega gott blómgunarár. Frekari gagna er þörf á hverju svæði fyrir sig til að meta blómgunarhlutfall fleiri ára.

Í þessu verkefni gafst ekki tími til að meta veðurfarslega áhrifaþætti á klettafrú en ljóst er að full ástæða er til að meta þá. Til þess mætti nota veðurstöðvar Veðurstofunnar á Stjórnarsandi, Skaftafelli, Fagurhólsmýri og Höfn. Mælanet Veðurstofunnar í Lóni er aftur á móti gisnara og erfitt gæti reynst að finna áreiðanlegt mat á ársúrkomu.

Stærðardreifing og blómgunarþröskuldur plantna í Lóni var mun minni en plantna á öðrum svæðum. Þetta getur stafað af ýmsum líffræðilegum ástæðum en tvær undirliggjandi orsakir eru líklegastar til að vera að verkum. Annaðhvort blómgast klettafrú í Lóni fyrr, og eru því smærri þrátt fyrir svipaðan vaxtarhraða, eða þær vaxa hægar, og taka því jafnlangan tíma og aðrar plöntur að vaxa en ná minni stærð. Þriðji kosturinn er að samspil þessara tveggja þátta skýri það hve smá klettafrú í Lóni er (Burd, Jenny Read, & Jaffré, 2006).

Afar lítil blómgun árið 2024 (en einnig árið 2022 á Seljalandi) bendir til þess að blómgun sé lotubundin eða háð veðurskilyrðum sem ástæða er til að greina betur yfir lengri tíma.

Nýliðun var mikil árið 2024 á þeim svæðum þar sem blómgun var mikil árið 2023. Meirihluti nýliðunar var þó fólgin í klónum sem urðu sjálfstæðar plöntur, en fáar kím- og unglöntur fundust á svæðunum. Þó voru margar plöntur við upphaf rannsóknarinnar sem báru ekki merki þess að hafa vaxið sem klónar. Það má því ætla að klónvöxtur sé vissulega mikilvægur þáttur í nýliðun stofnsins en þó lotubundinn, í takti við lotubundna blómgun.

Vöxtur klettafrúar er hægur og virðist minnka með aldrinum. Erfitt er að meta hvort þessi hægi vöxtur sé almennur og viðvarandi eða hvort hann sé tilfallandi, til dæmis vegna veðurskilyrða undanfarið ár. Þannig gætu slæm vaxtarskilyrði valdið mikilli notkun orkuforða í lifun og viðhald vefja frekar en vöxt plöntunnar. Þessi minnkaði vöxtur gæti síðan verið orsök lítillar blómgunar árið 2024, þar sem afar fáar plöntur höfðu haft tækifæri til að safna auknum forða til blómgunar.

Þakkir

Við þökkum landeigendum í Stafafelli og Seljalandi, og Vatnajökulsþjóðgarði fyrir leyfi fyrir rannsóknum í landi þeirra. Atvinnu- og rannsóknasjóður Sveitarfélagsins Hornafjarðar, Orkurannsóknasjóður Landsvirkjunar og Kvískerjasjóður fá þakkir fyrir að styrkja verkefnið.

Heimildaskrá

- Burd, M., Jenny Read, G. D., & Jaffré, T. (2006). Age-Size Plasticity for Reproduction in Monocarpic Plants. *Ecology*, 87(11), 2755-2764. doi:[https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2006\)87\[2755:APFRIM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[2755:APFRIM]2.0.CO;2)
- Dinnetz, P., & Nilsson, T. (1999). Population viability analysis of *Saxifraga cotyledon*, a perennial plant with semelparous rosettes. *Plant Ecology*(159), 61-71. doi:<https://doi.org/10.1023/A:1015593311183>
- Erst, P. J. (2023). DotDotGoose (version 1.6.0). American Museum of Natural History, Center for Biodiversity. Sótt frá http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/dotdotgoose
- Hörður Kristinsson, Jón Baldur Hlíðberg & Þóra Ellen Þórhallsdóttir. (2018). *Flóra Íslands - blómplöntur og byrkningar*. Reykjavík: Vaka-Helgafell.
- Metcalf, C., & Rees, M. (2006). Growth–survival trade-offs and allometries in rosette-forming perennials. *Functional Ecology*(20), 217-225. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2006.01084.x>
- Metcalf, J. C., Rose, K. E., & Rees, M. (2003). Evolutionary demography of monocarpic perennials. *Trends in Ecology & Evolution*, 18(9), 471-480. doi:[https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00162-9](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00162-9)
- Poulsen, A. D. (2015). Botanic Garden Profile: Botanical Garden of the University of Oslo, Norway. *Sibbaldia: The Journal of Botanic Garden Horticulture*(13), 15-32.
- Stefán Stefánsson. (1948). *Flóra Íslands*. Akureyri: Hið íslenska náttúrufræðifélag.
- Wetterin, M. (2012). Protected Species of Plants and Animals in Sweden. Naturvårdsverket.



75