

HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Rannsóknir á fiskstofnum Þingvallavatns 2024

Research of fishstocks in Thingvallavatn 2024

Benóný Jónsson, Haraldur Rafn Ingvason og Sigurður Óskar Helgason



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

MARINE & FRESHWATER RESEARCH INSTITUTE

Rannsóknir á fiskstofnum Þingvallavatns 2024

Fish research in Lake Thingvallavatn 2024

Höfundar	Benóný Jónsson, Haraldur Rafn Ingvason og Siguður Óskar Helgason
Unnið fyrir	Grófin ehf og Orkuveitan
Verkefnisstjóri	Haraldur R. Ingvason
Yfirfarið af	Magnús Jóhannsson
Samþykkt af	Guðni Guðbergsson, ferskvatns- og eldissvið

Haf- og vatnarannsóknir / Marine and Freshwater Research in Iceland

Númer	HV 2025-42	ISSN	2298-9137
Dagsetning	15.12.2025	Dreifing	Opin
Fjöldi síðna	30	Verknúmer	17696

© Hafrannsóknastofnun, rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

Ágrip

Í skýrslunni eru birtar niðurstöður rannsóknaveiði í Þingvallavatni í október 2024. Veitt var austan megin og sunnan megin í vatninu, við Mjóanes og Stigadal. Notuð var sambærileg netasería og í rannsóknum 1992, 1993, 2001, 2002 og 2020. Samtals veiddust 313 bleikjur og 151 urriði í Þingvallavatni í rannsókninni. 68,7% af heildarfjölda bleikja kom í net með 21,5 mm og smærri möskva en 68,9% urriða í 21,5 mm möskva og stærri. Afli á sóknareiningu (CPUE) var 14,2 bleikjur í lögn og 6,9 urriðar í lögn. *Murta* hafði stærstu hlutdeild bleikjuafbrigða í aflanum á báðum stöðum, í Mjóanesi 47% og í Stigadal 66%; *djúpbleikja* 4,8% og 16,5%; *bleikja* 22,4% og 15,5%; *gjámurta* 25,7% og 1,9%. Bleikjuafli hefur dregist saman frá því árið 2020 en urriðaafli aukist. Stöðugur samdráttur hefur verið í bleikjuafli á sóknareiningu (CPUE) allt síðan árið 1992. Vöktun á murtustofninum sýnir að murtuafli hafi farið lækkandi allt frá árinu 2005 og hann aldrei minni en á árunum 2021 – 2024. Í skýrslunni eru leiddar líkur að því að skýringarinnar sé að leita í röskun í framleiðslu þörungasvifs sem bæði komu fram sem óvenjulegar sveiflur í þörungamagni og einnig sem sveiflur í styrk uppleysts kísils. Þetta hafi svo valdið niðursveiflu í stofnum svifkrabbadýra sem eru aðalfæða murtunnar í vatnsbolnum.

Lykilorð: Þingvallavatn, bleikja, urriði

Abstract

*Presented here are results from a salmonid study in Lake Þingvallavatn, aiming at all four morphs of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) that are resident in the lake (large benthic-LB, small benthic-SB, large pelagic-LP and small pelagic-SP) along with a local population of brown trout (*Salmo trutta*). Sampling was done by netting in two locations, Mjóanes in the east and Stigadal in the south, using standardized mesh sizes for comparison with earlier studies, yielding total catch of 313 Arctic charr and 151 brown trout. Of the total catch, 68,7% of the charr was caught in mesh size 21,5 mm (square measure, between knots) or smaller, while 68,9% of the brown trout was caught in 21,5 mm or larger. Catch per unit effort (CPUE) for charr was 14,2 and 6,9 for trout. Of the four morphs of the Arctic charr SP had the highest proportion in the catch at both sites 47% at Mjóanes and 66% at Stigadal; LP 4,8 and 16,5%; SB 25,7 and 1,9%; LB 22,5 and 15,5% respectively. CPUE of Arctic carr has been in decline since 1992 and SP monitoring since 2000 shows a steady decline since 2005 with a record low in 2021 – 2024. Brown trout has shown the opposite trend with increased catch since 2020. The recent crash of SP is believed to be, at least partly, the result of an unusually low density of zooplankton which is a major food source for SP. The low zooplankton density is probably influenced by unusual events in the phytoplankton community which, among other things lead to up to 25% fluctuations in the concentration of SiO₂ in a system that is usually known for stability.*

Keywords: Lake Þingvallavatn, Arctic char, brown trout

Efnisyfirlit

Bls.

1	Inngangur.....	1
2	Aðferðir	2
3	Niðurstöður.....	2
3.1	Netaveiði.....	2
3.1.1	Netaveiðiaflinn við Mjóanes	3
3.1.2	Netaveiðiaflinn við Stigadal	3
3.2	Fiskifræðileg greining	4
4	Umræða	23
5	Þakkarorð.....	28
6	Heimildir.....	28

Myndaskrá

Bls.

Mynd 1. Lengdardreifing bleikja (efri mynd) og urriða (neðri mynd) sem veiddust í rannsóknanet í Þingvallavatni í október 2024 eftir veiðistöðum	6
Mynd 2. Lengdardreifing bleikja eftir afbrigðum sem veiddust í rannsóknanet í Þingvallavatni í október 2024	9
Mynd 3. Lengdardreifing urriða sem veiddust í rannsóknanet í október 2024 við Mjóanes (efri mynd) og Stigadal (neðri mynd).....	10
Mynd 4. Lengd bleikjuafbrigðanna <i>bleikju</i> (kuðungableikja) og <i>gjámurta</i> eftir aldri í Þingvallavatni við Mjóanes (t.v.) og Stigadal (t.h.) í október 2024.....	11
Mynd 5. Lengd bleikjuafbrigðanna <i>djúpbleikju</i> og <i>murtu</i> eftir aldri í Þingvallavatni við Mjóanes (t.v.) og Stigadal (t.h.) í október 2024.....	12
Mynd 6. Lengd urriða eftir aldri í Þingvallavatni við Mjóanes (t.v.) og Stigadal (t.h.) í október 2024	13
Mynd 7. Holdastuðull <i>bleikja</i> (kuðungableikja) eftir aldri og veiddust við Mjóanes (t.v.) og við Stigadal (t.h.) í október 2024.....	14
Mynd 8. Holdastuðull <i>gjámurta</i> eftir aldri og veiddust við Mjóanes (t.v.) og við Stigadal (t.h.) í október 2024	14
Mynd 9. Holdastuðull <i>djúpbleikja</i> eftir aldri og veiddust við Mjóanes (t.v.) og við Stigadal (t.h.) í október 2024	15
Mynd 10. Holdastuðull <i>murtu</i> eftir aldri og veiddust við Mjóanes (t.v.) og við Stigadal (t.h.) í október 2024	15
Mynd 11. Holdastuðull urriða eftir aldri og veiddust við Mjóanes (t.v.) og við Stigadal (t.h.) í október 2024	16
Mynd 12. Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða í mögum bleikja eftir afbrigðum sem veiddust í rannsóknanet við Stigadal og Mjóanes í október 2024.....	22
Mynd 13. Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða hjá urriðum skipt eftir lengdarbilum og veiðistöðunum: A) Mjóanesi og B) Stigadal.....	23

Töfluskrá

Bls.

Tafla 1. Afli (kg), fjöldi og hlutfall bleikju- og urriða sem veiddist í hverja möskvastærð í Þingvallavatni við Mjóanes 3. október 2024.	3
Tafla 2. Afli (kg), fjöldi og hlutfall bleikju- og urriða sem veiddist í hverja möskvastærð í Þingvallavatni við Stigadal 3. október 2024.	4
Tafla 3. Fjöldi bleikja eftir útlitsafbrigðum og hlutfall af heildarfjölda veiddra bleikja eftir veiðistað	4
Tafla 4. Kynjahlutföll allra kyngreindra bleikja eftir afbrigðum og veiðistöðum.....	5

Tafla 5. Meðallengd, meðalþyngd, staðalfrávik (Stf.) og fjöldi aldursgreindra fiska eftir tegund og útlitsafbrigði.	7
Tafla 6. Hlutfall (%) kynþroska urriða og afbrigða bleikju (kynþroskastig 3 eða hærra) eftir kynjum og aldri í árum	17
Tafla 7. Hlutfall kynþroska urriða og afbrigða bleikju (kynþroskastig 3 eða hærra) eftir kynjum og aldri í árum.....	18
Tafla 8. Fjöldi urriða og bleikja (eftir afbrigðum) veiddum við Mjóanes og voru sýkt af breiða bandormi, skúformi og tálknúlús	19
Tafla 9. Fjöldi urriða og bleikja (eftir afbrigðum) veiddum við Stigadal og voru sýkt af breiða bandormi, skúformi og tálknúlús.	20
Tafla 10. Fjöldi og meðalfylli með einu staðalfrávik (stf.) skoðaðra fiskmaga eftir tegundum og veiðistað ásamt hlutfalli greindra fæðugerða af heildarrúmmáli fæðunnar (%).....	21

1 Inngangur

Þingvallavatn er um 83 km² að flatarmáli en vatnasvið þess nær yfir 1.300 km² (Árni Snorrason 2002). Vatnið er í 100 m hæð yfir sjó. Meðaldýpi er 34 m og mesta dýpi 114 m. Mikið lindarvatnsstreymi er til vatnsins og er um 90% alls vatns sem til þess fellur af lindaruppruna. Úr vatninu er rennslið að jafnaði 100 m³/sek. Sogið var fyrst virkjað árið 1937, með byggingu Ljósafossstöðvar og stækkunar hennar árið 1944. Þá var Írafossstöð tekin í notkun árið 1953. Útfall Þingvallavatns var virkjað árið 1959 og eftir þann tíma hefur afrennsli Þingvallavatns verið um jarðgöng til Steingrímsstöðvar ásamt yfirfallsvatni um Efra-Sog (Hákon Aðalsteinsson o.fl. 1992). Nokkrar breytingar urðu á vatnshæð eftir virkjun útfallsins en á seinni árum hefur verið leitast við að halda vatnsborði stöðugu. Í Þingvallavatni eru þrjár tegundir fiska, bleikja (*Salvelinus alpinus*), urriði, (*Salmo trutta*) og hornsíli (*Gasterosteus aculeatus*). Fjórum afbrigðum bleikju hefur verið lýst úr Þingvallavatni. Bjarni Sæmundsson (1900, 1904 og 1917) lýsti fyrstur þessum afbrigðum og nefnir þær netbleikju, djúpbleikju, deplu og murtu. Árni Friðriksson (1939) lýsir einnig afbrigði sem hann kallaði svartmurtu (depla). Sigurður Snorrason (1982) og Úlfar Antonsson (1980) greindu þessi sömu afbrigði og kölluðu kuðungableikju, sílableikju, dvergbleikju og murtu. Þessi heiti hafa mikið verið notuð (Hilmar J. Malmquist, Sigurður S. Snorrason og Skúli Skúlason 1985). Afbrigðin eru ólík í útliti og lifnaðarháttum (Sigurður S. Snorrason, Hilmar Malmquist og Skúli Skúlason 2002). Afbrigði bleikjunnar í Þingvallavatni eru í tali heimamanna nefnd bleikja (netbleikja), djúpbleikja, gjámurta (stundum depla) og murta. Í þessari skýrslu verða heiti heimamanna notuð.

Skýrsla þessi gerir grein fyrir niðurstöðum rannsóknar á fiskstofnum Þingvallavatns haustið 2024. Fiskur var veiddur í staðlaða seríu rannsóknaneta sem lögð voru á botninn, sambærileg net voru notuð og í fyrri rannsóknum (Guðni Guðbergsson og Sigurður Guðjónsson 1993, Guðni Guðbergsson, Sigurður Guðjónsson og Magnús Jóhannsson 1994, Guðni Guðbergsson 2002, Ingi Rúnar Jónsson og Guðni Guðbergsson 2003, Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2021). Ekki var veitt í flotnet eins og í sumum fyrri rannsókna.

Rannsóknin var gerð fyrir tilstuðlan rannsóknastyrks frá Suðurdal ehf og Orkuveitunni og unnin í góðu samstarfi við Veiðifélag Þingvallavatns.

2 Aðferðir

Fiskur var veiddur á tveimur stöðum, norðan við Mjóanes (64.18191°N og -21.105400°V) og norðan Stigadals í Hagavík (64.128104° og -21.135550°V), í Þingvallavatni með 11 lagnetum af mismunandi möskvastærðum (13; 16,5; 18,5; 21,5; 25; 30; 35; 40; 46; 50 og 60 mm milli hnúta) og þau lätin liggja yfir nótt. Hvert netanna var 25 m langt og 1,5 m djúpt. Við úrvinnslu gagna var afli á sóknareiningu reiknaður sem afli í lögn (CPUE), þar sem ein lögn er eitt net sem liggur yfir nótt. Netin voru lögð síðdegis 2. október 2024 við Mjóanes og tekin upp að morgni 3. október. Við Stigadal voru þau lögð síðdegis 3. október og tekin upp að morgni 4. október. Allur fiskur sem veiddist var tegundagreindur, veginn og lengdarmældur. Bleikjur sem öfluðust voru flokkaðar í fjögur afbrigði eftir útliti (bleikja, djúpbleikja, gjámurta og murta). Flokkun bleikjuafbrigðanna er vandasöm, þar sem munur milli þeirra er stundum óskýr, sérstaklega hjá yngri bleikjum (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2024). Kvarnir og hreistur voru tekin hjá stærstum hluta veiddra fiska, þar var kyn ákvarðað og kynþroskastig metið. Fæða var greind til fæðugerða og hlutfallslegt rúmmál hvernar fæðugerðar var metið með sjónmati. Magafylling var metin með sjónmati og gefin fyllingarstig frá 0 til 5, þar sem 0 er tómur magi, 1 er 25% magafylli, 2 er 50% magafylli, 3 er 75% magafylli, 4 er fullur magi en 5 er úttroðinn magi.

Aldur fiska var greindur eftir kvörnum undir víðsjá. Aldur fiska sem eru á öðru aldursári eftir klak er táknaður sem 1⁺, fiskur sem er á þriðja vaxtarsumri sem 2⁺ o.s.frv. Kynþroskastig var metið samkvæmt Dahl (1943). Fiskur sem ekki verður kynþroska að hausti fær kynþroskastigið 1 eða 2, en fiskur sem er talinn verða kynþroska að hausti fær kynþroskastigið 3, 4 eða 5. Fiskur sem er tilbúinn til hrygningar fær kynþroskastigið 6. Ef merki greinist um fyrri hrygningu bætist 7/ framan við kynþroskastigið.

Holdstuðull fisksins (K) var reiknaður sem:

$$K = \frac{p * 100}{L^3}$$

Þ er þyngd fisks í grömmum og L er sýlingarlengd hans í cm. Stuðullinn er mælikvarði á holdafar fisksins og er um 1,0 hjá laxfiskum í eðlilegum holdum (Bagenal og Tesch 1978).

Tilvist stórsærra sníkjudýra í fiskunum var skoðuð, þ.e. hvort lifur breiða bandorms (*Diphyllbothrium* spp.) væri að finna í kviðarholi, bandorminn skúform (*Eubothrium salvelini*) í meltingarvegi og/eða tálknús (*Salmincola* sp.) við tálkn. Ef sýking var til staðar var sýkingarstig metið á kvarðanum 1 – 3 samkvæmt sjónmati, þar sem 1 er lítilsháttar sýking, 2 er nokkur sýking og 3 er mikil sýking.

3 Niðurstöður

3.1 Netaveiði

Svipaður fjöldi fiska veiddist í netin við Mjóanes (244 fiskar) og við Stigadal (220 fiskar), en aflinn var mun þyngri við Mjóanes (74,4 kg) en við Stigadal (54,6 kg). Tvöfalt fleiri bleikjur komu í netin við Mjóanes (210 fiskar) en við Stigadal (103 fiskar). Mun fleiri urriðar veiddust við Stigadal en við Mjóanes og var hlutfall urriðans 13,6% af heildarfjölda veiddra fiska við Mjóanes, en 53,4% við Stigadal.

3.1.1 Netaveiðiaflinn við Mjóanes

Í netaröðina við Mjóanes veiddust 210 bleikjur og 33 urriðar (Tafla 1). Fjöldi á sóknareiningu (CPUE) var að meðaltali 19,1 bleikjur í lögn (210 bleikjur / 11 net) og 3,0 urriðar í lögn (33 urriðar / 11 net). Þyngd aflans var 74,4 kg (6,8 kg / lögn), þar sem bleikjuaflinn var 50,9 kg (4,6 kg / lögn) og urriðaaflí 23,5 kg (2,1 kg / lögn). Bleikja veiddist í öll netin, en mest var veiðin í fjóra smæstu möskvana (13 – 21,5 mm) þar sem 65,7% af fjölda veiddra bleikja lagðist til. Í möskva 25 – 40 mm veiddist 28,1% af bleikjum og 6,2% í stærstu þrjár möskvastærðirnar (46 – 60 mm). Urriði veiddist í allar möskvastærðir nema 50 mm en mest veiddist í 30 mm möskvann, þar sem þriðjungur af heildarfjöldanum veiddist. Fjöldi urriða í öðrum möskvastærðum var á bilinu 1 – 6 fiskar.

Tafla 1. Afli (kg), fjöldi og hlutfall bleikju- og urriða sem veiddist í hverja möskvastærð í Þingvallavatni við Mjóanes 3. október 2024.

Catch (kg), number and percentage of charr and brown trout caught in each mesh size of gillnets in L. Thingvallavatn at Mjóanes.

Möskvi Mesh size (mm)	Bleikja - charr			Urriði - brown trout			Báðar teg. - both species		
	Afli kg Catch kg	Fjöldi Number	Fjöldi % Number %	Afli kg Catch kg	Fjöldi Number	Fjöldi % Number %	Afli kg Catch kg	Fjöldi Number	Hlutfall % Number %
13	0,6	25	11,9	0,02	1	3,0	0,6	26	10,7
16,5	1,7	41	19,5	0,9	1	3,0	2,6	42	17,3
18,5	3,0	47	22,4	1,0	3	9,1	4,0	50	20,6
21,5	3,9	25	11,9	1,5	2	6,1	5,4	27	11,1
25	3,0	19	9,0	2,2	3	9,1	5,2	22	9,1
30	6,2	15	7,1	3,6	11	33,3	9,8	26	10,7
35	5,9	15	7,1	0,7	1	3,0	6,5	16	6,6
40	11,1	10	4,8	6,0	6	18,2	17,1	16	6,6
46	3,5	3	1,4	2,3	2	6,1	5,9	5	2,1
50	5,5	5	2,4	0,0	0	0,0	5,5	5	2,1
60	6,6	5	2,4	5,1	3	9,1	11,7	8	3,3
Samtals - total	50,9	210	100	23,5	33	100	74,4	243	100
CPUE	4,6	19,1		2,1	3,0		6,8	22,1	

3.1.2 Netaveiðiaflinn við Stigadal

Í netaröðina við Stigadal veiddust 102 bleikjur og 118 urriðar (Tafla 2). Fjöldi á sóknareiningu (CPUE) var að meðaltali 9,4 bleikjur í lögn (103 bleikjur / 11 net) og 10,7 urriðar í lögn (118 urriðar / 11 net). Þyngd aflans var 54,6 kg (5,0 kg / lögn), þar sem bleikjuaflinn var 27,1 kg (2,5 kg / lögn) og urriðaaflinn 27,5 kg (2,5 kg / lögn). Bleikja veiddist í allar möskvastærðir en aflinn var langmestur í fjórar smæstu möskvastærðirnar (13 – 21,5 mm), þar veiddust samtals 77 af 103 veiddum bleikjum (75%). Bleikjuveiðin var minni í stærri möskvastærðir og var fjöldi veiddra bleikja á bilinu 3 – 6 fiskar eftir möskvastærðum.

Tafla 2. Afli (kg), fjöldi og hlutfall bleikju- og urriða sem veiddist í hverja möskvastærð í Þingvallavatni við Stigadal 3. október 2024.

Catch (kg), number and percentage of charr and brown trout caught in each mesh size of gillnets in L. Thingvallavatn at Stigadalur.

Möskvi mesh size (mm)	bleikja - charr			urriði - brown trout			báðar teg. - both species		
	Afli kg catch kg	Fjöldi number	Fjöldi % number %	Afli kg catch kg	Fjöldi number	Fjöldi % number %	Afli kg catch kg	Fjöldi number	Fjöldi % number %
13	0,6	31	30,1	0,2	6	5,1	0,7	37	16,7
16,5	0,7	10	9,7	0,8	17	14,4	1,5	27	12,2
18,5	1,5	29	28,2	2,1	19	16,1	3,6	48	21,7
21,5	0,7	7	6,8	2,0	18	15,3	2,7	25	11,3
25	1,0	6	5,8	3,5	10	8,5	4,4	16	7,2
30	0,6	3	2,9	4,8	21	17,8	5,4	24	10,9
35	1,6	3	2,9	1,0	6	5,1	2,5	9	4,1
40	6,9	5	4,9	0,9	10	8,5	7,8	15	6,8
46	3,6	3	2,9	1,4	4	3,4	5,0	7	3,2
50	4,5	3	2,9	0,5	2	1,7	5,0	5	2,3
60	5,5	3	2,9	10,5	5	4,2	16,0	8	3,6
Samtals - total	27,1	103	100	27,5	118	100	54,6	221	100
CPUE	2,5	9,4		2,5	10,7		5,0	20,0	

3.2 Fiskifræðileg greining

Murta var algengasta bleikjuafbrigðið sem veiddist á báðum stöðum, það var tæplega helmingur bleikja (47,1%) við Mjóanes og tveir þriðju (66,0%) bleikjufjöldans sem veiddist við Stigadal (Tafla 3). Á meðan *gjámurta* var næstalgengust við Mjóanes (25,7%) var hún með lægsta hlutfallið við Stigadal (1,9%). Hlutdeild *bleikja* (kuðungableikja) var hærri við Mjóanes (22,4%) en við Stigadal (15,5%). Hlutfall *djúpbleikja* var hærri við Stigadal (16,5%) en við Mjóanes (4,8%).

Tafla 3. Fjöldi bleikja eftir útlitsafbrigðum og hlutfall af heildarfjölda veiddra bleikja eftir veiðistað. *Number and percentage of charr by morphs at fishing sites Mjóanes and Stigadalur. The morphs are: Large benthivorous charr (LB charr), Piscivorous charr (PI charr), Small benthivorous charr (SB charr) and Plantivorous charr (PL charr).*

Afbrigði <i>morph</i>	Mjóanes		Stigadalur	
	Fjöldi <i>number</i>	Hlutfall %	Fjöldi <i>number</i>	Hlutfall %
Bleikja-LB charr	47	22,4	16	15,5
Djúpbleikja-PI charr	10	4,8	17	16,5
Gjámurta-SB charr	54	25,7	2	1,9
Murta-PL charr	99	47,1	68	66,0
Samtals	210	100	103	100

Allar *bleikjur* (kuðungableikja), *djúpbleikjur* og *gjámurta* veiddar við Stigadal voru kyngreindar og 56 af 68 *murtum* sem þar veiddust. Allar *murtur* og *djúpbleikjur* veiddar við Mjóanes voru kyngreindar en 30 af 47 *bleikjum* (kuðungableikja) og 46 af 54 *gjámurta*. Meirihluti kyngreindra *murta* voru hængar á báðum veiðistöðum (tafla 4) en kynjahlutfallið var nokkuð jafnt hjá *bleikjum* (kuðungableikja) sem

veiddust við Mjóanes og hjá *djúpbleikjum* sem komu í netin við Stigadal en annars voru hrygnur í meirihluta hjá *djúpbleikjum* og *gjámurtum* veiddum við Mjóanes og *bleikjum* (kuðungableikja) veiddum við Stigadal. Tvær *gjámurtur*, þær einu sem veiddust við Stigadal, voru báðar hængar (Tafla 4).

Tafla 4. Kynjahlutföll allra kyngreindra bleikja eftir afbrigðum og veiðistöðum. - *Sex ratio of charr by morphs and fishing sites.*

Afbrigði morph	Mjóanes		Stigadalur	
	Hængar ♂ %	Hrygnur ♀ %	Hængar ♂ %	Hrygnur ♀ %
Bleikja-LB charr	53,3	46,7	37,5	62,5
Djúpbleikja-PI charr	30,0	70,0	52,9	47,1
Gjámurta-SB charr	23,9	76,1	100,0	
Murta-PL charr	73,7	26,3	69,6	30,4
Allar bleikjur - <i>all char</i>	55,7	44,3	61,5	38,5

Mest bar á smærri bleikju í aflanum og voru um þrjár af hverjum fjórum veiddum bleikjum smærri en 24 cm (mynd 1) og helmingur veiddra bleikja við Mjóanes smærri en 18 cm og smærri en 16 cm við Stigadal. Að öðru leyti var lengdardreifing stærri bleikja mjög svipuð á báðum veiðistöðum. Stærsta *djúpbleikjan* sem veiddist við Mjóanes var 52 cm og 1.450 g á meðan stærsta *bleikjan* (kuðungableikja) var 57,2 cm og 2.474g. Stærsta *djúpbleikjan* sem veiddist við Stigadal var 49,5 cm og 1.731 g á meðan stærsta *bleikjan* (kuðungableikja) var 54,6 cm og 2.041 g.

Gjámurtur sem veiddust við Stigadal voru á lengdabilinu 12,9 – 15,9 cm og var aldur þeirra 4⁺ og 5⁺. Við Mjóanes var lengdardreifingin miklu víðari, sú smæsta var 10,5 cm og sú stærsta 34,4 cm (mynd 2). Aldur gjámurtanna var á bilinu 2⁺ til 12⁺ (Tafla 5 og Mynd 2).

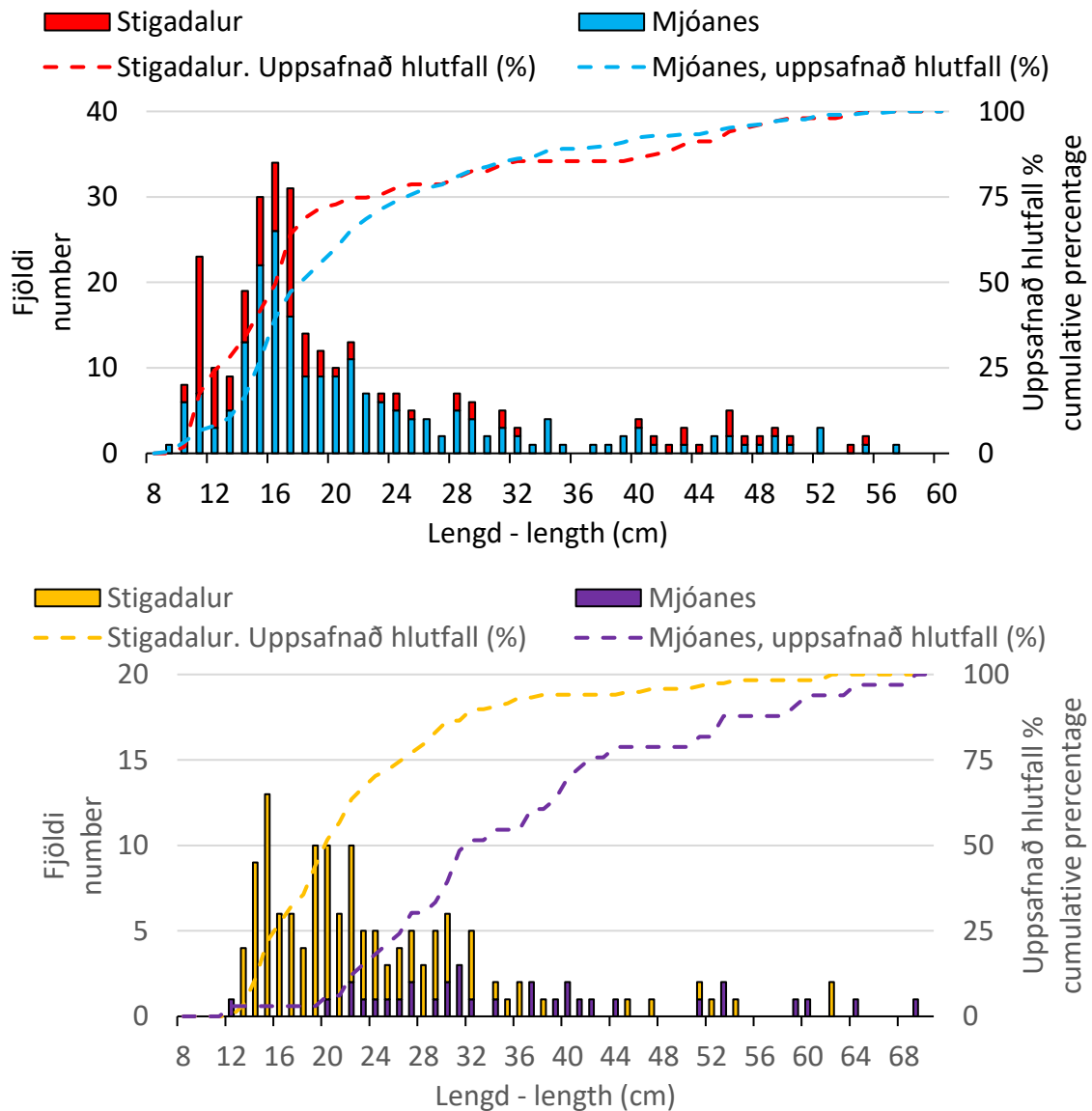
Bleikjur (kuðungableikjur) sem veiddust við Stigadal voru á lengdabilinu 17,0 – 54,6 cm og 13,1 – 57,2 cm við Mjóanes (mynd 2) og aldurinn var 3⁺ - 12⁺ (Tafla 5). Meira fannst af smærri *bleikju* við Mjóanes (<30 cm) en við Stigadal. *Bleikjur* á lengdabili 30 – 42 cm var að finna við Mjóanes en ekki við Stigadal og stærri *bleikjur* voru tvöfalt fleiri við Mjóanes en við Stigadal.

Djúpbleikjur sem fundust voru á lengdabilinu 21 – 48,7 cm (Mynd 2) og á aldrinum 5⁺ - 11⁺ (Tafla 5). *Djúpbleikjur* yfir 40 cm voru 8⁺ og eldri og 21 – 34 cm bleikjur voru á aldrinum 5⁺ – 8⁺.

Murtur við Stigadal voru 10,1 – 20,8 cm (mynd 2) og við Mjóanes voru þær á svipuðu lengdabili (10,1 – 21,6 cm). Aldur þeirra var á bilinu 1⁺ - 9⁺ (Tafla 5). Þó nokkuð veiddist af ungri (1⁺ – 2⁺) *murtu* en langmest af henni var á bilinu 14 – 18 cm og var aldur þeirra fiska frá 6⁺ og niður í 2⁺. Flestar murtanna voru á aldrinum 4⁺ til 6⁺.

Nokkur munur var á lengdardreifingu veiddra urriða á milli veiðistaða, þar sem helmingur Stigadals-urriða var smærri en 20 cm og þrír af hverjum fjórum var smærri en 26 cm (mynd 1). Það bar hins vegar lítið á smærri urriða við Mjóanes, þar sem um 6% voru smærri en 20 cm og um fjórðungur urriðaaflans voru fiskar smærri en 26 cm. Slangur var að finna af stærri urriða á báðum stöðum, þeir voru hlutfallslega fleiri við Mjóanes en fjöldinn var svipaður á báðum stöðum t.d. voru jafn margir urriðar sem veiddust á bilinu 30 – 40 cm (11 fiskar) á báðum stöðum og 8 til 10 urriðar sem voru stærri en 40 cm. Stærsti urriðinn sem veiddist við Mjóanes var 68,6 cm og 2.533 g og sá stærsti við Stigadal var 62,5

cm og 2.733 g, báðir þessir fiskar voru átta ára og þeir elstu sem veiddust. Aldur urriðanna var 2⁺ - 8⁺ (mynd 3).



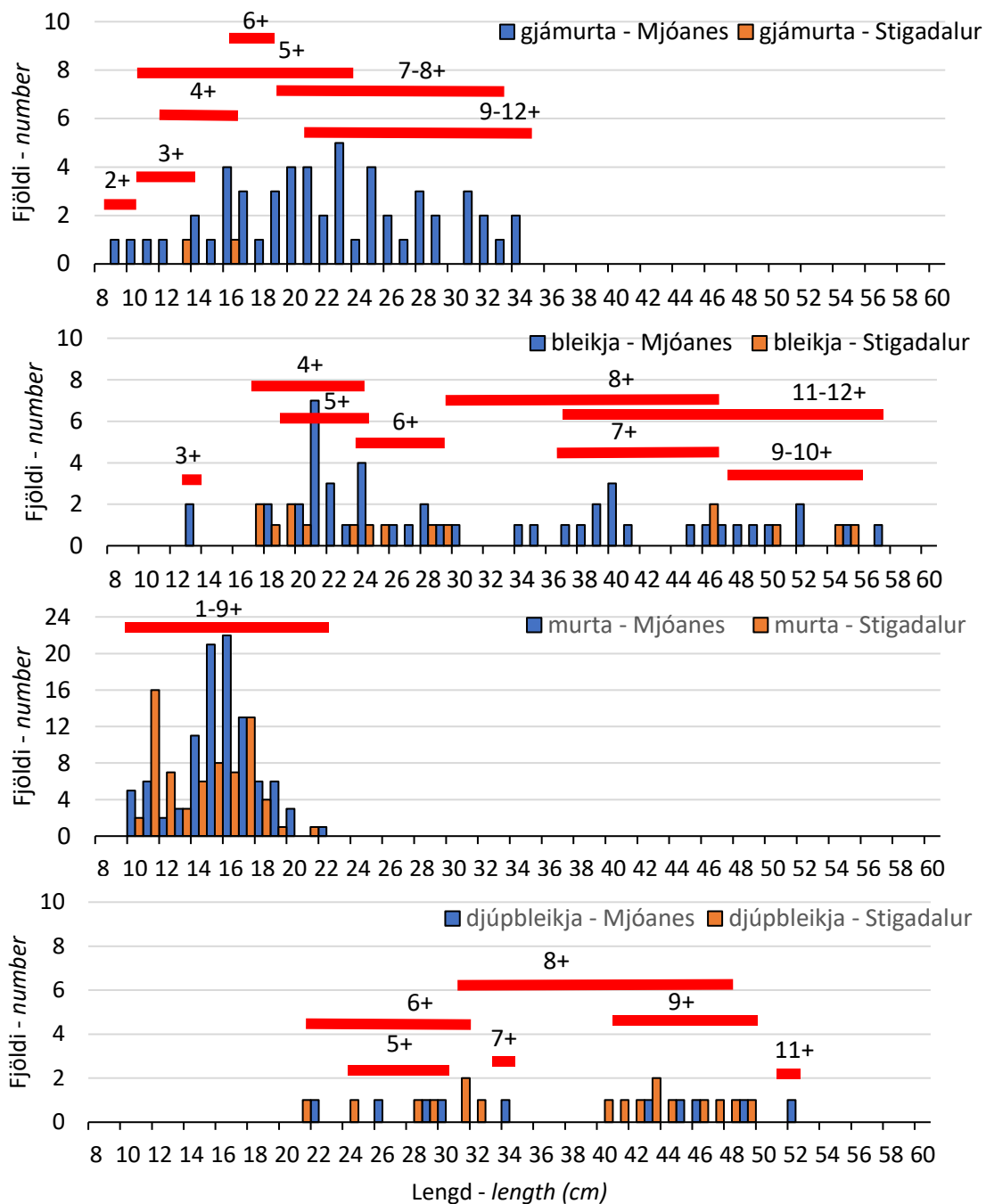
Mynd 1. Lengdardreifing bleikja (efri mynd) og urriða (neðri mynd) sem veiddust í rannsóknarnet í Þingvallavatni í október 2024 eftir veiðistöðum. Myndin sýnir einnig uppsafnaðan fjölda (%) frá minnstu lengd til þeirrar mestu (brotalínur). Length distribution of charr (upper figure) and brown trout (lower figure) caught in gillnets in L. Thingavllavatn in October 2024 by fishing sites. The figure also shows cumulative percentage of numbers from smallest to largest fish (broken line).

Tafla 5. Meðallengd, meðalþyngd, staðalfrávik (Stf.) og fjöldi eftir aldri hjá útlitsafbrigðum bleikja og veiðistað. *Average length and weight, standard deviation (SD) and number within different age groups of analyzed charr by morphs and fishing site.*

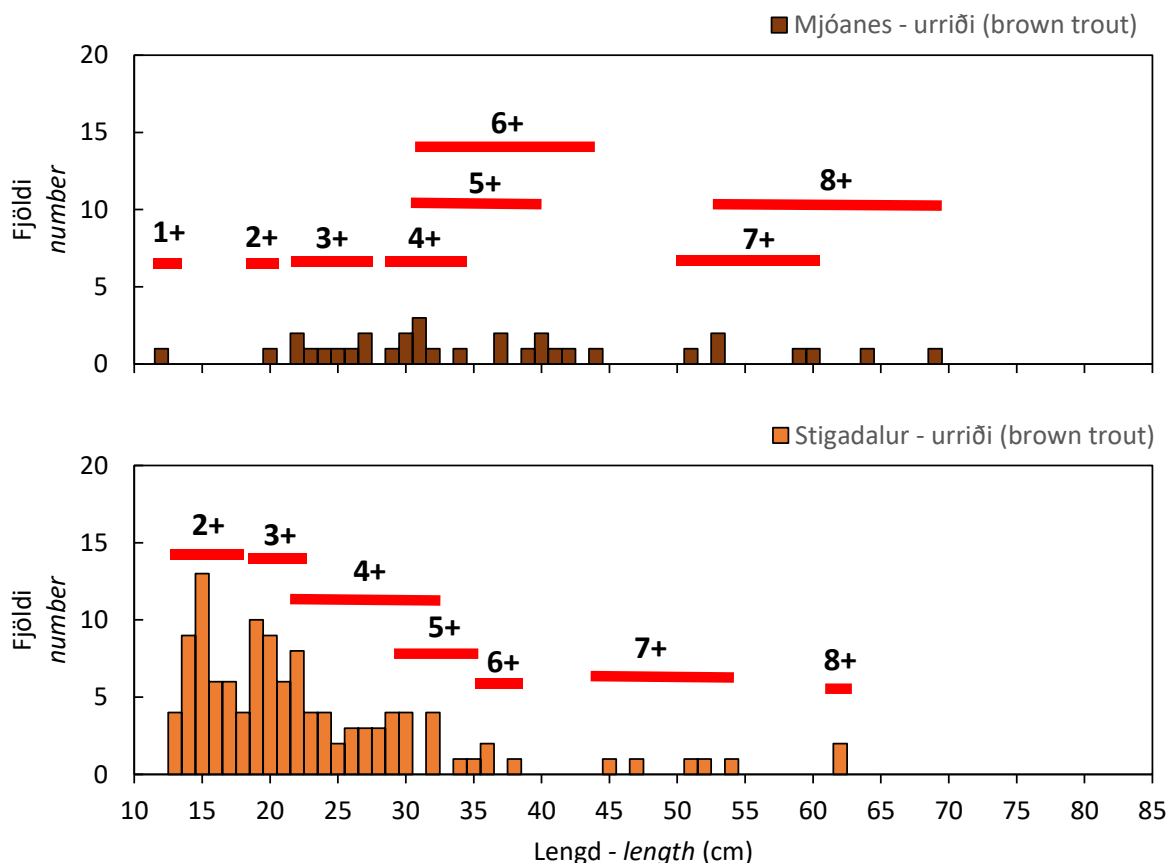
<i>Afbrigði - morph : bleikja - LB charr</i>				MJÓANES		
Aldur <i>age</i>	Lengd cm <i>length</i>	Stf. <i>SD</i>	Fjöldi <i>number</i>	Þyngd g <i>weight</i>	Stf. <i>SD</i>	Fjöldi <i>number</i>
3	13,2	0,1	2	32	3	2
4	22,6	1,4	3	138	26	3
5	29,0	1,4	2	298	31	2
6	27,9	4,3	4	277	152	4
7	40,6	2,4	8	953	159	8
8	40,6	9,7	3	986	597	3
9	50,8	3,7	3	1721	806	3
10	51,7	0,0	2	1967	209	2
11	47,7	11,1	3	1692	1019	3
<i>Afbrigði - morph : gjámurta - SB charr</i>				MJÓANES		
2	10,5		1	11		1
3	14,5		1	43		1
4	15,1	2,0	6	49	20	6
5	17,1	9,1	2	101	122	2
6	17,7	1,5	3	65	11	3
7	27,0	5,1	4	258	111	4
8	27,4	7,3	3	293	186	3
9	30,8	4,9	2	313	120	2
10	28,6	6,1	3	283	116	3
11	31,8		1	329		1
12	34,4		1	417		1
<i>Afbrigði - morph : djúpbleikja - PL charr</i>				MJÓANES		
6	22,2		1	105		1
7	34,0		1	485		1
8	38,2	9,5	7	871	590	7
11	52,0		1	1420		1
<i>Afbrigði - morph : murta - PL charr</i>				MJÓANES		
1	10,7	0,7	4	15	2	4
2	11,9	2,4	11	24	17	11
3	16,3	3,1	4	62	38	4
4	15,8	2,5	16	49	28	16
5	15,6	1,0	29	44	9	29
6	17,4	1,3	11	59	16	11
7	17,5	2,0	2	61	11	2
8	18,9	0,5	2	68	8	2
9	18,8		1	91		1
<i>Urriði - brown trout</i>				MJÓANES		
1	11,2		1	16		1
2	20,0		1	85		1
3	24,2	2,0	5	156	34	5
4	30,8	3,1	8	319	108	8
5	36,6	3,9	4	513	140	4
6	39,1	5,1	5	668	250	5
7	54,7	4,3	3	1877	343	3
8	60,4	7,9	4	2192	525	4

Tafla 5 frh.....

<i>Afbrigði - morph : bleikja - LB charr</i>				STIGADALUR			
Aldur	Lengd cm	Stf.	Fjöldi	Þyngd g	Stf.	Fjöldi	
<i>age</i>	<i>length</i>	<i>SD</i>	<i>number</i>	<i>weight</i>	<i>SD</i>	<i>number</i>	
4	20,2	2,1	4	95	35		4
5	17,7	1,1	3	61	10		3
6	27,7	2,3	3	228	57		3
8	45,6		1	1380			1
9	50,0		1	1815			1
11	50,3	5,6	2	1805	892		2
12	54,6		1	2041			1
<i>Afbrigði - morph : gjámurta - SB charr</i>				STIGADALUR			
4	12,9		1	26			1
5	15,9		1	47			1
<i>Afbrigði - morph : djúpbleikja - PL charr</i>				STIGADALUR			
5	27,8	3,6	3	241	94		3
6	28,5	5,1	4	275	134		4
8	43,1	2,7	5	1104	159		5
9	44,0	2,3	3	1139	299		3
11	49,5		1	1731			1
<i>Afbrigði - morph : murta - PL charr</i>				STIGADALUR			
1	10,8		1	14			1
2	11,5	0,5	11	17	2		10
3	16,0	1,7	7	47	16		7
4	16,4	3,4	4	52	39		4
5	15,3	1,4	12	37	10		12
6	17,0	0,9	8	52	8		8
7	16,4		1	49			1
8	16,9		1	47			1
Urriði - brown trout				STIGADALUR			
2	14,7	1,5	9	35	11		9
3	20,7	1,5	6	105	27		6
4	25,8	3,2	6	185	61		6
5	30,8	1,6	3	336	45		3
6	37,1	0,8	2	519	38		2
7	49,9	3,3	5	1533	365		5
8	62,3	0,4	2	2595	196		2



Mynd 2. Lengdardreifing bleikja eftir afbrigðum sem veiddust í rannsóknarnet í Þingvallavatni í október 2024. Láréttar rauðar línur tákna lengdarspönn aldurshópa. *Length distribution of charr by morphs caught in research gillnets in October 2024. Horizontal red lines represent the length span of cohorts. The morphs are: SB charr (gjámurta), LB charr (bleikja), PL charr (murta) and PI charr (djúpbleikja).*



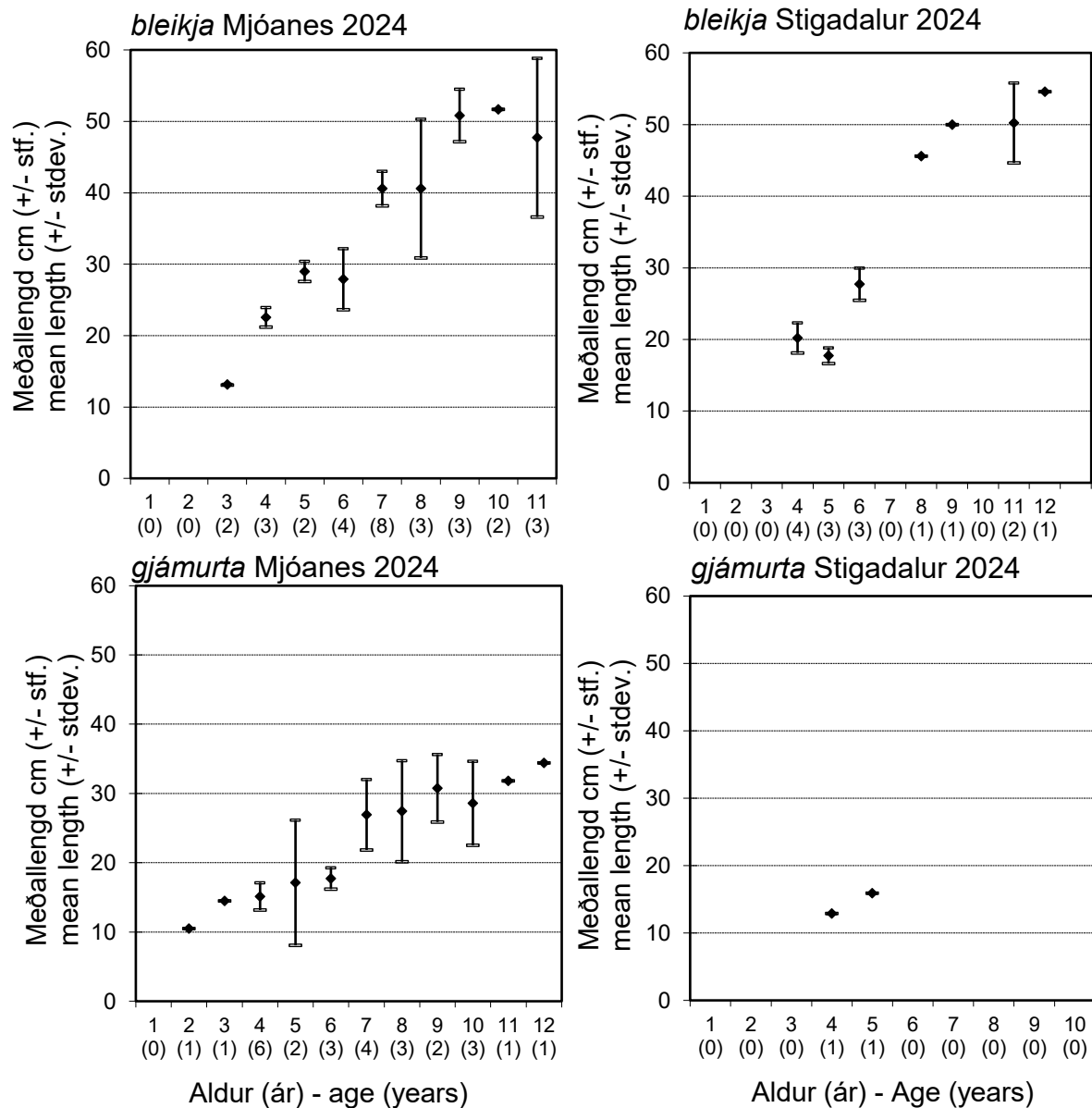
Mynd 3. Lengdardreifing urriða sem veiddust í rannsóknarnet í október 2024 við Mjóanes (efri mynd) og Stigadal (neðri mynd). Láréttar rauðar línur tákna lengdarspönn hvers aldurshóps. *Length distribution of brown trout caught in Research gill nets in L. Thingvallavatn in October 2024. Horizontal lines represent the length span of cohorts.*

Meðallengd þriggja ára *bleikju* (kuðungableikja) og *gjámurtu* var svipuð við þriggja ára aldur, en uppúr því uxa *bleikjurnar* mun hraðar. Meðallengd 7⁺ til 10⁺ *gjámurta* við Mjóanes var á bilinu 27,0 til 30,8 cm. Tvær eldri *gjámurta*, sem voru 11 og tólf ára mældust 31,8 og 34,4 cm. Elstu *bleikjurnar* voru 10⁺ til 11⁺ og meðallengdin 47,7 til 51,7 cm (Tafla 5, Mynd 4).

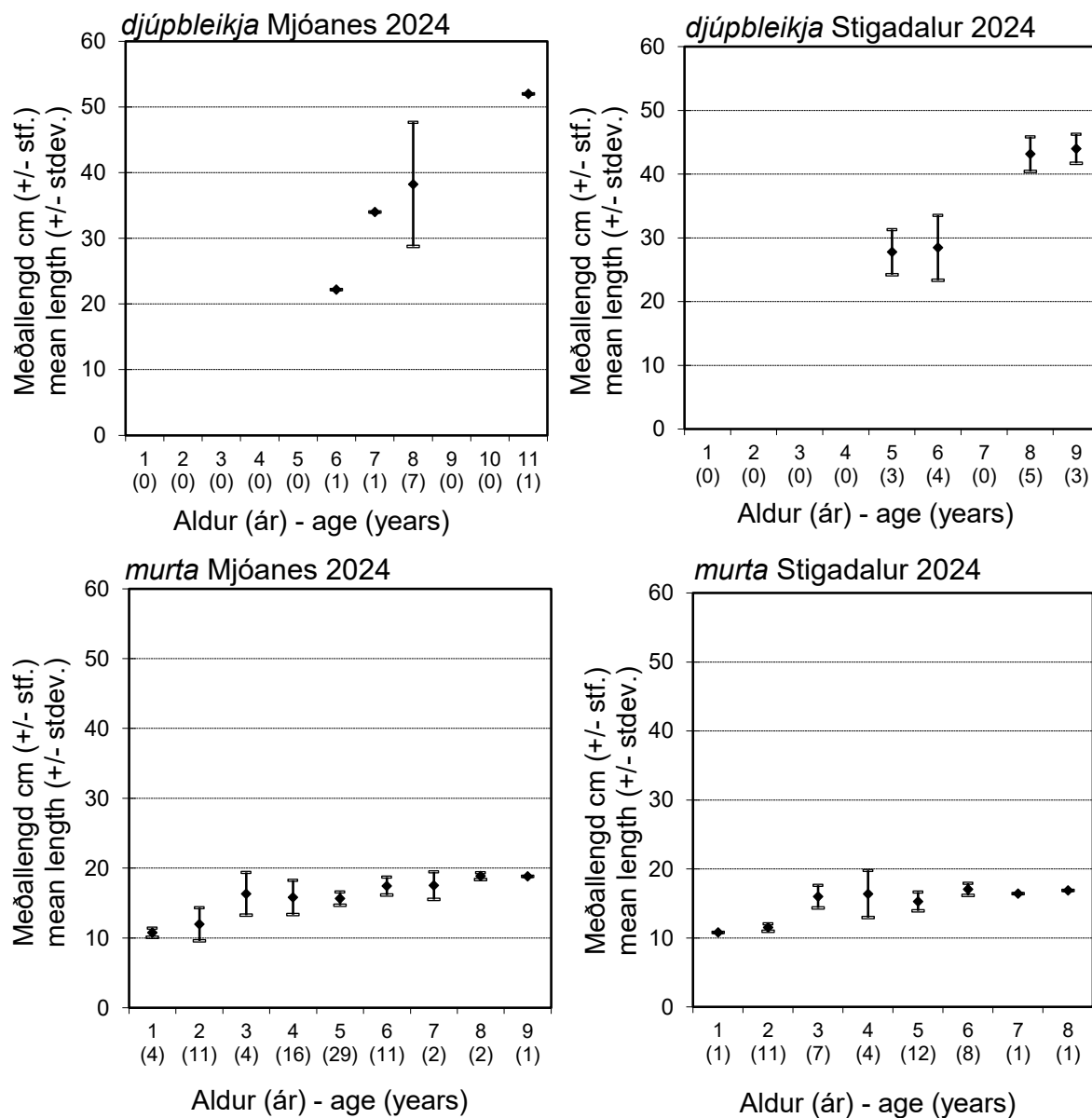
Yngstu *djúpbleikjur* við Stigadal voru 5⁺ og meðallengd 27,8 cm og næstýngstar voru 6⁺ með 28,5 cm meðallengd (Tafla 5, Mynd 5). Átta ára *djúpbleikjur* sem veiddust við Mjóanes höfðu meðallengdina 48,7 cm. Tvær yngri *djúpbleikjur* veiddust við Mjóanes, þær voru 22,2 cm (6⁺) og 34,0 cm (7⁺). Elsta *djúpbleikjan* veiddist við Mjóanes og var hún 11⁺ og 52 cm. Yngstu murtarnar sem veiddust voru 1⁺ (ml = 10,7 og 10,8 cm) og 2⁺ (ml = 11,9 og 11,5 cm) og var fjöldinn í þeim árgöngum svipaður á milli staða (mynd 5). Hjá 3⁺ murtum var meðallengdin 16,3 og 16,0 cm eftir stöðum og bætti hún lítið við sig í vexti eftir það, 6⁺ murtur voru 17,4 og 17,0 cm að meðallengd og elsta murtan var 9⁺ og 18,8 cm við Mjóanes og 16,9 cm og 8⁺ við Stigadal (mynd 5).

Meðallengd 2⁺ urriða við Stigadal var 14,7 cm (Tafla 5, Mynd 6) og einn 2⁺ urriði sem veiddist við Mjóanes var 20,0 cm. Vöxturinn var nokkuð jafn eftir það og allt að 6⁺ aldri, þar sem 4⁺ urriðar við Mjóanes höfðu náð 30,8 cm meðallengd og 25,8 cm við Stigadal. Sex ára urriðar voru nálægt 40 cm (39,1 cm) að meðallengd við Mjóanes og 37,1 cm við Stigadal. Eftir sex ára aldurinn bætti urriðinn í

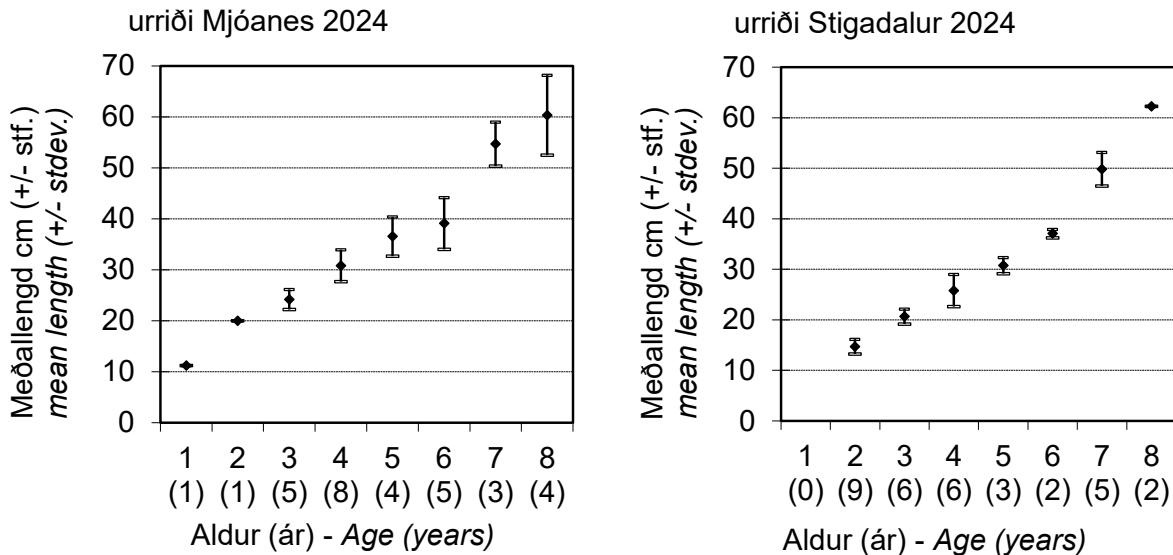
vaxtarhraðann og 7⁺ urriðar við Mjóanes höfðu náð 54,7 cm meðallengd (49,9 cm við Stigadal). Elstu urriðarnir sem veiddust voru 8⁺ og höfðu náð rúmlega 60 cm meðallengd (60,4 og 62,3 cm eftir veiðistöðum).



Mynd 4. Meðallengd bleikjuafbrigðanna *bleikju* (kuðungableikja) og *gjámurtu* eftir aldri í Þingvallavatni við Mjóanes (t.v.) og Stigadal (t.h.) í október 2024. Lóðrétt strik tákna staðalfrávik (+/- 1 staðalfrávik). Tölur í sviga tákna fjölda einstaklinga innan tiltekins aldurshóps. Average length of the charr-morphs LB-charr (*bleikja*) and SB-charr (*gjámurta*) by age in L. Thingvallavatn at the two different fishing sites, Mjóanes and Stigadalur in October 2024. Vertical lines indicate +/- 1 SD. Number of fish by age are in parentheses.



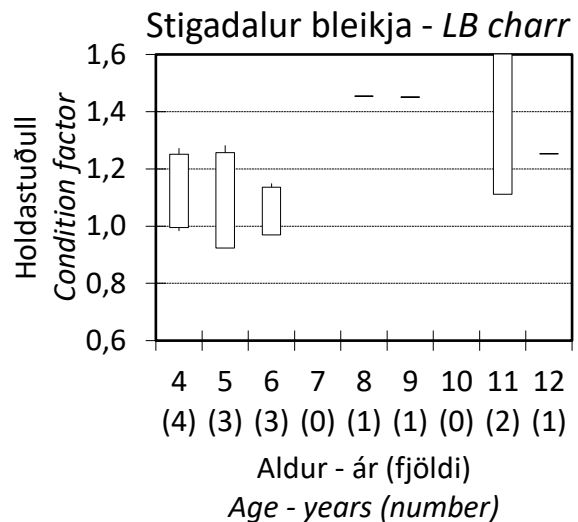
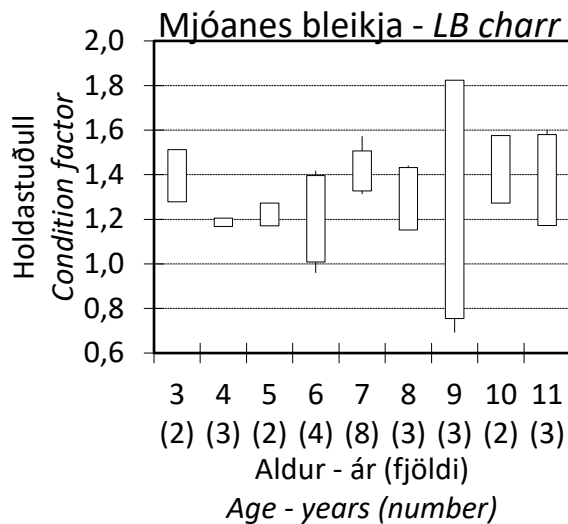
Mynd 5. Meðallengd bleikjuafbrigðanna *djúpbleikju* og *murta* eftir aldri í Þingvallavatni við Mjóanes (t.v.) og Stigadal (t.h.) í október 2024. Lóðrétt strik tákna staðalfrávik (± 1 staðalfrávik). Tölur í sviga tákna fjölda einstaklinga innan tiltekins aldurshóps. Average length of the charr-morphs *PI-charr* (*djúpbleikja*) and *SB-charr* (*murta*) by age in L. Thingvallavatn at the two different fishing sites, Mjóanes and Stigadalur in October 2024. Vertical lines indicate ± 1 SD. Number of fish by age are in parentheses.



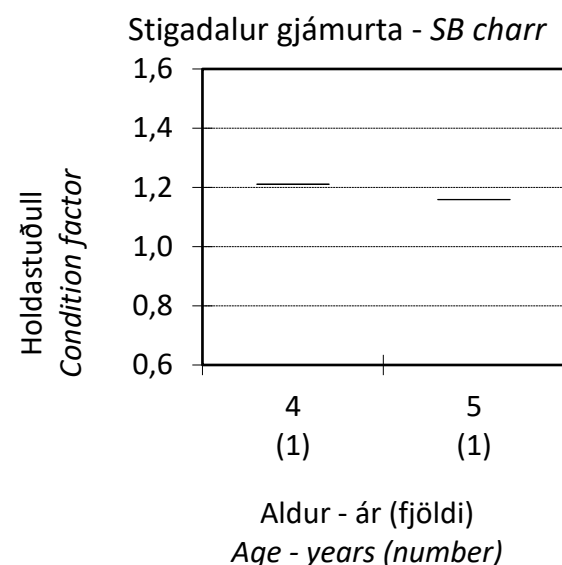
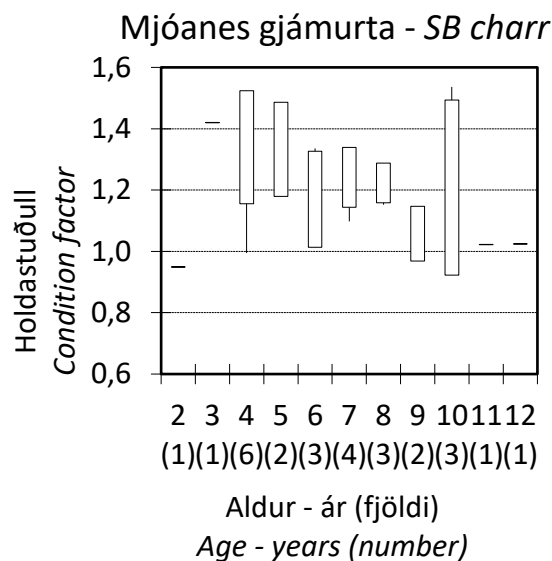
Mynd 6. Meðallengd urriða eftir aldri í Þingvallavatni við Mjóanes (t.v.) og Stigadal (t.h.) í október 2024. Lóðrétt strik tákna staðalfrávik (± 1 staðalfrávik). Tölur í sviga tákna fjölda einstaklinga innan tiltekins aldurshóps. Average length of brown trout by age in L. Thingvallavatn at the two different fishing sites, Mjóanes and Stigadalur in October 2024. Vertical lines indicate ± 1 SD. Number of fish by age are in parentheses.

Holdafar bleikjuafbrigða var yfirleitt gott, holdastuðullinn fór almennt hækkandi með auknum aldri hjá *bleikjum* veiddum á báðum veiðistöðum (mynd 7). Hjá *gjámurtum* var holdafarið yfirleitt ágætt hjá 8⁺ og yngri fiskum, en eldri gjámurtur voru í misjöfnu holdafari en var þó oftast í meðallagi gott (mynd 8). Holdafar *djúpbleikja* var einnig almennt ágætt, holdastuðull fór vaxandi með auknum aldri við Stigadal, en við Mjóanes var einstaka fiskur í tæplega og meðalgóðum holdum (mynd 9). Holdafar 3⁺ og yngri *murta* var ágætt (mynd 10) en meðalholdastuðull eldri fiska var yfirleitt 1 – 1,1 sem lýsir meðalholdafari.

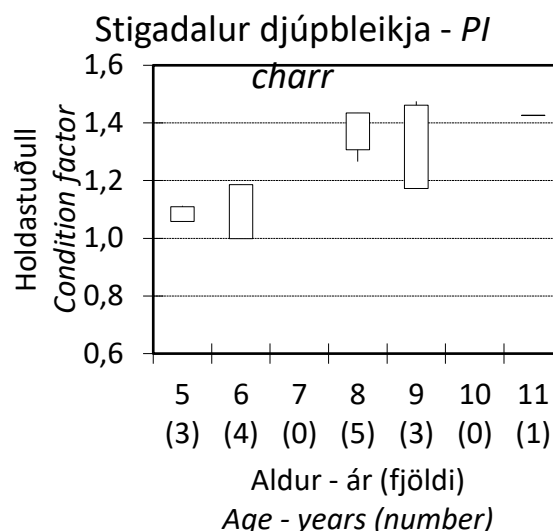
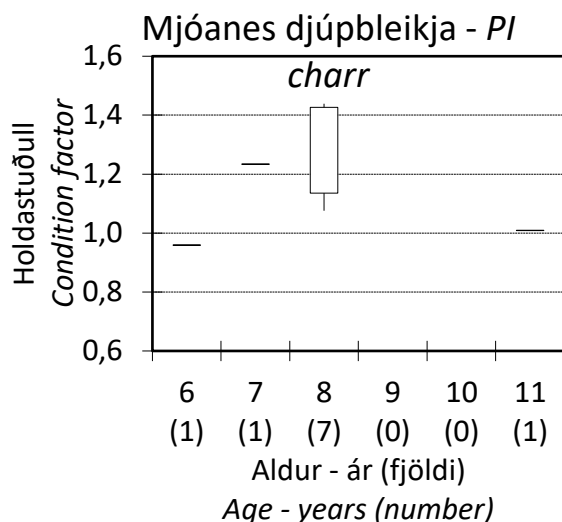
Að jafnaði var holdafar gott hjá urriðum veiddum við Stigadal og meðaltal holdastuðuls á bilinu 1,0 – 1,2 eftir árgöngum (2⁺ til 8⁺ urriðar) og var staðalfrávikíð almennt lágt (0,01 – 0,1) sem lýsir jöfnum þrifum fiskanna. Við Mjóanes voru 1⁺ – 3⁺ urriðar allir í góðum meðalholdum en fór að bera á einstaklingum í tæplega meðalgóðum þrifum hjá urriðum sem eldri voru (mynd 11). Holdafarið var mjög misjafnt hjá 8⁺ urriðum veiddum við Mjóanes, þar var meðalholdastuðullinn 1,0 og stærstu urriðarnir (64 – 68,6 cm) með holdastuðul 0,8 sem lýsir mjög lélegu holdafari.



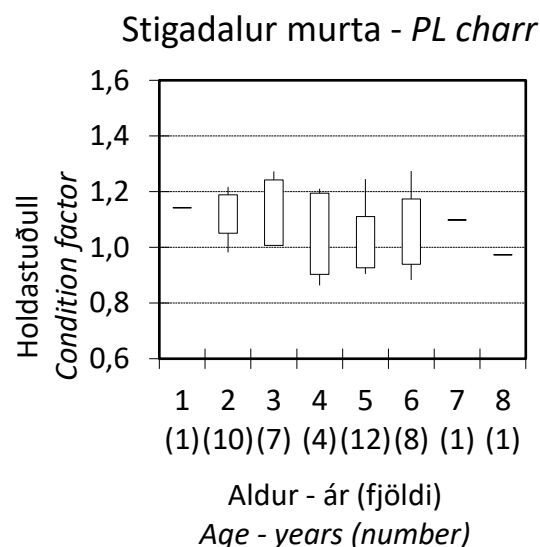
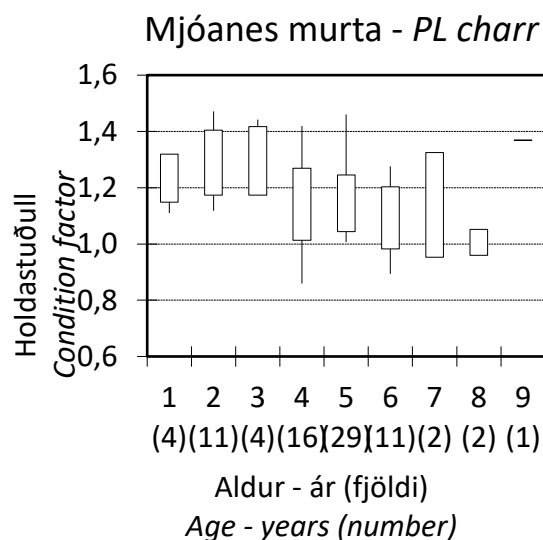
Mynd 7. Holdastuðull *bleikja* (kuðungableikja) eftir aldri og veiddust við Mjóanes (t.v.) og við Stigadal (t.h.) í október 2024. Kassar sýna efri og neðri mörk holdastuðuls með ± 1 staðalfrávik og lóðréttar línur sýna mesta og minnsta holdastuðul við aldur (láréttur ás og fjöldi fiska í sviga fyrir neðan). *Fultons condition factor of the charr-morph LB-charr at different age at two fishing sites, Mjóanes and Stigadalur, in L. Thingvallavatn in October 2024. Boxes indicate upper and lower level of condition factor with ± 1 sd; vertical lines indicate max and min.*



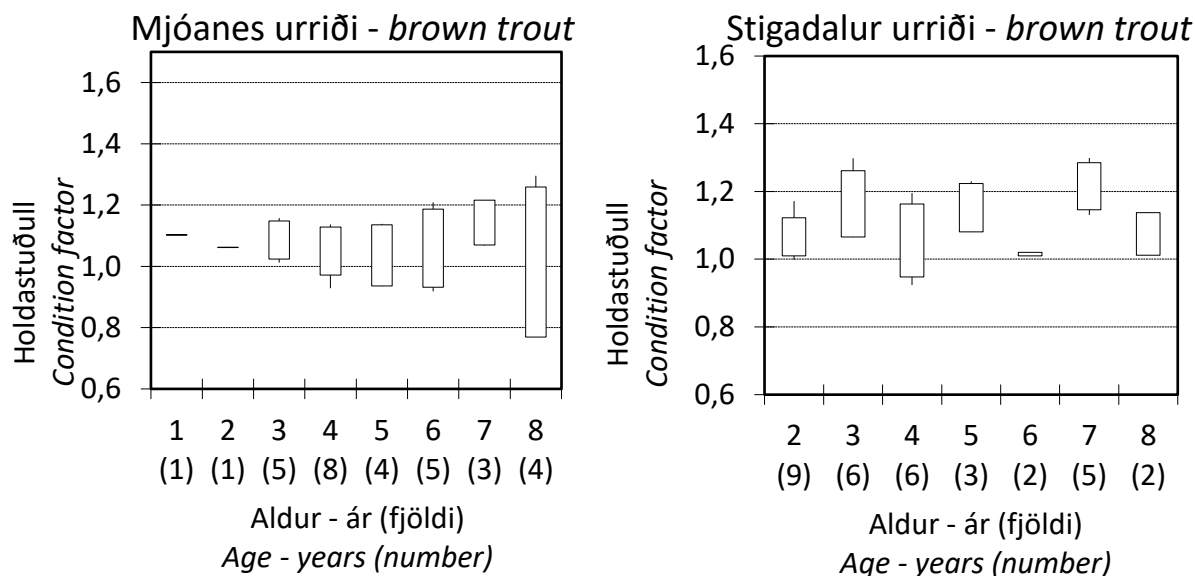
Mynd 8. Holdastuðull *gjámurta* eftir aldri og veiddust við Mjóanes (t.v.) og við Stigadal (t.h.) í október 2024. Kassar sýna efri og neðri mörk holdastuðuls með ± 1 staðalfrávik og lóðréttar línur sýna mesta og minnsta holdastuðul við aldur (láréttur ás og fjöldi fiska í sviga fyrir neðan). *Fultons condition factor of the charr-morph SB-charr at different age at two fishing sites, Mjóanes and Stigadalur, in L. Thingvallavatn in October 2024. Boxes indicate upper and lower level of condition factor with ± 1 sd; vertical lines indicate max and min.*



Mynd 9. Holdastuðull *djúpbleikja* eftir aldri og veiddust við Mjóanes (t.v.) og við Stigadal (t.h.) í október 2024. Kassar sýna efri og neðri mörk holdastuðuls með ± 1 staðalfráviki og lóðréttar línur sýna mesta og minnsta holdastuðul við aldur (láréttur ás og fjöldi fiska í sviga fyrir neðan). *Fultons condition factor of the charr-morph PI-charr at different age at two fishing sites, Mjóanes and Stigadalur, in L. Thingvallavatn in October 2024.* Boxes indicate upper and lower level of condition factor with ± 1 sd; vertical lines indicate max and min.



Mynd 10. Holdastuðull *murta* eftir aldri og veiddust við Mjóanes (t.v.) og við Stigadal (t.h.) í október 2024. Kassar sýna efri og neðri mörk holdastuðuls með ± 1 staðalfráviki og lóðréttar línur sýna mesta og minnsta holdastuðul við aldur (láréttur ás og fjöldi fiska í sviga fyrir neðan). *Fultons condition factor of the charr-morph PL-charr at different age at two fishing sites, Mjóanes and Stigadalur, in L. Thingvallavatn in October 2024.* Boxes indicate upper and lower level of condition factor with ± 1 sd; vertical lines indicate max and min.



Mynd 11. Holdastuðull urriða eftir aldri og veiddust við Mjóanes (t.v.) og við Stigadal (t.h.) í október 2024. Kassar sýna efri og neðri mörk holdastuðuls með ± 1 staðalfrávik og lóðréttar línur sýna mesta og minnsta holdastuðul við aldur (láréttur ás og fjöldi fiska í sviga fyrir neðan). *Fultons condition factor of brown trout at different age at two fishing sites, Mjóanes and Stigadalur, in L. Thingvallavatn in October 2024. Boxes indicate upper and lower level of condition factor with ± 1 sd; vertical lines indicate max and min.*

Mikill meirihluti hrygna *gjámurtu* voru kynþroska og voru þær á aldrinum 2⁺ til 12⁺ (Tafla 6). Hjá hængum *gjámurtu* voru þeir yngstu kynþroska 4⁺ (tafla 7). Yngstu kynþroska hængar *bleikju* (kuðungableikja) voru 6⁺ við Mjóanes (Tafla 6) en allir hængar 6⁺ og yngri voru ókynþroska við Stigadal (tafla 7). Fjögurra ára *bleikju* hrygnur voru ókynþroska en fór að bera á kynþroska hjá eldri fiskum. Allir hængar *murtu* 4⁺ og eldri voru kynþroska við Mjóanes (Tafla 6) en dæmi voru um kynþroska 2⁺ hænga þar. Það sama á við um hænga *murtunnar* sem veiddir voru við Stigadal, en langflestir þeirra voru kynþroska 4⁺ og eldri. Þriggja ára og eldri hrygnur *murtur* sem veiddust við Stigadal voru flestallar kynþroska en allar 4⁺ og yngri *murtu* hrygnur veiddar við Stigadal voru ókynþroska. Allar *murtu* hrygnur 5⁺ og eldri veiddar við Stigadal voru kynþroska. Hjá *djúpbleikju* fór að bera á kynþroska hjá hængum við 6⁺ (Tafla 7) og allar nema ein hrygnur *djúpbleikju* voru kynþroska (Tafla 6 og Tafla 7). Sú eina sem var ókynþroska var 5⁺ og var hún 31,2 cm og 338 g.

Allir urriðahængar 6⁺ og yngri voru ókynþroska (Tafla 6 og Tafla 7) en hluti 7⁺ og 8⁺ hænga var kynþroska. Það sama á við um urriðahrygnur, þar sem allar 6⁺ og yngri hrygnur voru ókynþroska, en fór að bera á kynþroska við 7⁺.

Tafla 6. Hlutfall (%) kynþroska urriða og afbrigða bleikju (kynþroskastig 3 eða hærra) eftir kynjum og aldri í árum. Fjöldi athugaðra fiska er í sviga. Fiskarnir veiddust við Mjóanes í október 2024. *Percentage of mature SB charr, LB charr, PL charr, PI charr and brown trout by sex and age in years. The number of inspected fish is in brackets. Fish caught in gill-nets at Mjóanes in October 2024.*

Hlutfall (%) kynþroska ♂ eftir tegund og afbrigði					
Aldur (ár) age (years)	gjámurta SB charr	bleikja LB charr	murta PL charr	djúpbleikja PI charr	urriði brown trout
1			0 (3)		0 (1)
2			11,1 (9)		
3	0 (1)	0 (2)	0 (3)		0 (3)
4	50 (2)	0 (2)	100 (13)		0 (6)
5		0 (1)	100 (23)		0 (2)
6	50 (2)	100 (1)	100 (6)	0 (1)	0 (5)
7	100 (1)	50 (4)	100 (1)		50 (2)
8		50 (2)	100 (1)	100 (2)	25 (4)
9		100 (2)			
10		100 (1)			
11		100 (1)			
óþekktur aldur			92,9 (14)		
Samtals	50 (6)	50 (16)	79,5 (73)	66,7 (3)	8,7 (23)
Hlutfall (%) kynþroska ♀ eftir tegund og afbrigði					
Aldur (ár) age (years)	gjámurta SB charr	bleikja LB charr	murta PL charr	djúpbleikja PI charr	urriði brown trout
1			0 (1)		
2	100 (1)		0 (2)		
3			100 (1)		0 (2)
4	75 (4)	0 (1)	33,3 (3)		0 (2)
5	100 (2)	100 (1)	100 (6)		0 (2)
6	100 (1)	33,3 (3)	80 (5)		
7	100 (3)	0 (4)	100 (1)	100 (1)	0 (1)
8	100 (3)	0 (1)	100 (1)	100 (5)	
9	100 (2)	100 (1)	100 (1)		
10	100 (3)	100 (1)			
11	100 (1)	50 (2)		100 (1)	
12	0 (1)				
óþekktur aldur			80 (5)		
Samtals	94,3 (35)	35,7 (14)	73,1 (26)	100 (7)	0 (7)

Tafla 7. Hlutfall kynþroska urriða og afbrigða bleikju (kynþroskastig 3 eða hærra) eftir kynjum og aldri í árum. Fjöldi athugaðra fiska er í sviga. Fiskarnir veiddust við Stigadal í október 2024. *Percentage of mature SB charr, LB charr, PL charr, PI charr and brown trout by sex and age in years. The number of inspected fish is in brackets. Fish caught in gill-nets at Stigadalur in October 2024.*

Hlutfall (%) kynþroska ♂ eftir tegund og afbrigði					
Aldur (ár) <i>age (years)</i>	gjámurta <i>SB charr</i>	bleikja <i>LB charr</i>	murta <i>PL charr</i>	djúpbleikja <i>PI charr</i>	urriði <i>brown trout</i>
1			0 (1)		
2			0 (7)		0 (6)
3			0 (3)		0 (6)
4	100 (1)	0 (1)	66,7 (3)		0 (5)
5	100 (1)	0 (1)	100 (10)	0 (2)	0 (2)
6		0 (1)	100 (5)	25 (4)	0 (1)
7					0 (2)
8		100 (1)		100 (1)	0 (1)
9				100 (1)	
10					
11					
12		100 (1)			
<i>óþekktur aldur</i>		0 (1)	60 (10)	100 (1)	
Samtals	100 (2)	33,3 (6)	59 (39)	44,4 (9)	0 (23)
Hlutfall (%) kynþroska ♀ eftir tegund og afbrigði					
Aldur (ár) <i>age (years)</i>	gjámurta <i>SB charr</i>	bleikja <i>LB charr</i>	murta <i>PL charr</i>	djúpbleikja <i>PI charr</i>	urriði <i>brown trout</i>
1					
2			0 (4)		0 (3)
3			0 (4)		
4		0 (3)	0 (1)		0 (1)
5		0 (2)	100 (2)	0 (1)	0 (1)
6		50 (2)	100 (3)		0 (1)
7			100 (1)		33,3 (3)
8			100 (1)	100 (4)	0 (1)
9		100 (1)		100 (2)	
10					
11		100 (2)		100 (1)	
<i>óþekktur aldur</i>			100 (1)		
Samtals		40 (10)	47,1 (17)	87,5 (8)	10 (10)

Mjög lítið fannst af sníkjudýrum í gjámurta, bleikju og murta en algengara var að finna sýkta fiska djúpbleikju og urriða (Tafla 8 og Tafla 9). Tvær gjámurta veiddar við Mjóanes greindust þó með sníkjudýr, var önnur þeirra með fremur væga sýkingu af völdum tálknúlúsar en hin var með mjög mikið af bandormslirfum (breiði bandormur), þetta voru báðir gamlir fiskar (Tafla 8). Gjámurta sem veiddust við Stigadal báru ekki þessi sníkjudýr (Tafla 9). Sníkjudýr fundust í sjö bleikjum (kuðungableikja) alls, fjórum við Mjóanes og þremur við Stigadal (Tafla 8 og Tafla 9). Það voru helst eldri fiskar sem báru sníkjudýr og þetta voru lirfur breiða bandorms, skúformar og eitt tilvik tálknúlúsar. Mjög lítið fannst af

sníkjudýrum hjá *murtu*, einungis tveir fiskar greindust sýktir af allnokkrum fjölda sem var skoðaður með tilliti til sníkjudýra. Í báðum tilvikum var um að ræða væga sýkingu af bandormslirfum í eldri fiski (Tafla 8 og Tafla 9). Hjá *djúpbleikju* fundust bandormslirfur en ekki önnur sníkjudýr og voru elstu fiskarnir oftast fremur mikið sýktir. Allnokkuð fannst af sníkjudýrum í urriða og var um að ræða bandormslirfur og skúform. Sníkjudýrin fundust í fiski á öllum aldri, en það voru helst eldri fiskar sem báru mikla sýkingu (Tafla 8 og Tafla 9).

Tafla 8. Fjöldi urriða og bleikja (eftir afbrigðum) veiddum við Mjóanes og voru sýkt af breiða bandormi, skúformi og tálknúlús. Sýndur er fjöldi skoðaðra fiska (fjöldi fiska). Sýkingarstig 1 þýðir vottur sýkingar, 2 áberandi og 3 mjög mikið af sníkjudýrum. Athugið að sami fiskur getur borið fleiri en eina gerð sníkjudýra. *Number of brown trout and charr (by morph), caught with gill-nets at Mjóanes, infected with parasites. Stage 1 infection means mild infection, 2 prominent infection and 3 an abundance of parasites.*

Aldur (ár) <i>age (years)</i>	teg/afbrigði <i>species/morph</i>	Sýkingarstig <i>infection stage</i>	Breiði bandormur Diphyllbothrium spp.			Skúformur Eubothrium salvelini			Tálknúlús Salmincola spp.			Fjöldi fiska <i>number of fish</i>
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	
2 - 8	gjámurta - SB charr											20
9	gjámurta - SB charr								1			2
10 - 12	gjámurta - SB charr				1							5
3 - 5	bleikja - LB charr											7
6 - 7	bleikja - LB charr		2				1					12
8 - 9	bleikja - LB charr											6
10 - 11	bleikja - LB charr						1					5
1 - 5	murta - PL charr											64
6 - 9	murta - PL charr		1									15
6	djúpbleikja - PI charr											1
7	djúpbleikja - PI charr											1
8	djúpbleikja - PI charr			1	4							7
11	djúpbleikja - PI charr				1							1
1 - 2	urriði - brown trout											2
3	urriði - brown trout			3								5
4	urriði - brown trout		4	2		1						8
5	urriði - brown trout		3		1		1					4
6	urriði - brown trout		1	3	1	1	2					5
7	urriði - brown trout		2		1		1					3
8	urriði - brown trout				4		2					4

Tafla 9. Fjöldi urriða og bleikja (eftir afbrigðum) veiddum við Stigadal og voru sýkt af breiða bandormi, skúformi og tálknús. Sýndur er fjöldi skoðaðra fiska (fjöldi fiska). Sýkingarstig 1 þýðir vottur sýkingar, 2 áberandi og 3 mjög mikið af sníkjudýrum. Athugið að sami fiskur getur borið fleiri en eina gerð sníkjudýra. *Number of brown trout and charr (by morph), caught with gill-nets at Stigadalur, infected with parasites. Stage 1 infection means mild infection, 2 prominent infection and 3 an abundance of parasites.*

Áldur (ár) age (years)	teg/afbrigði species/morph	Sýkingarstig infection st.	Breiði bandormur Diphyllbothrium spp.			Skúformur Eubothrium salvelini			Tálknús Salmincola spp.			Fjöldi fiska number of fish
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	
4 til 5	gjámurta - SB charr											2
4 til 8	bleikja - LB charr		1									11
9 til 12	bleikja - LB charr				1				1			4
2 til 5	murta - PL charr											34
6 til 8	murta - PL charr		1									10
5	djúpbleikja - PI charr											3
6	djúpbleikja - PI charr		1		1							4
8	djúpbleikja - PI charr			1	4							5
9	djúpbleikja - PI charr		2	1								3
11	djúpbleikja - PI charr				1							1
2	urriði - brown trout		1									9
3	urriði - brown trout		1	2		1	1					6
4	urriði - brown trout		2	1		1	2					6
5	urriði - brown trout		1	2		2						3
6	urriði - brown trout			2								2
7	urriði - brown trout		1	1	2		4					5
8	urriði - brown trout				2		1	1				2

Alls greindust átta fæðugerðir, auk ógreindrar fæðu, í þeim 82 bleikjumögum sem skoðaðir voru frá Stigadal, en fæðugerðirnar voru fjórar úr þeim 155 bleikjumögum sem skoðaðir voru frá Mjóanesi. Algengasta bleikjufæðan á báðum veiðistöðum var vatnabobbi (*Radix peregra*) með 64,8% hlutdeild af heildarrúmmáli fæðugerða við Stigadal og 91,6% við Mjóanes (Tafla 10). Aðrar fæðugerðir voru svifkrabbar (Crustacea), rykmýslirfur (Chironomidae), vorflugulirfur (Trichoptera), hornsíli (*Gasterosteus aculeatus*), laxfiskahrogn (caprea), efjuskeljar (Pisidium sp.) og skelkrabbar (Ostracoda). Bleikjur frá Mjóanesi voru með örlítið meiri magafylli (1,4) að jafnaði en bleikjur frá Stigadal (1,0).

Þrjár fæðugerðir voru algengastar hjá urriðum við Stigadal, það voru vorflugulirfur (32,9%), hornsíli (26,9%) og vatnabobbar (26,7). Aðrar fæðugerðir, hrogn, murta (*Salvelinus alpinus*) og ógreind fæða höfðu mun minna vægi (Tafla 10). Fæða urriða veiddra við Mjóanes var fjölbreyttari en þar voru murta (29,5%) og hornsíli (25%) algengustu fæðugerðirnar auk þess sem vatnabobbi hafði nokkurt vægi (17,6%). Minna greindist af vorflugulirfum, ánum (Oligochetae spp.), fljúgandi skordýrum (Diptera) og fiðrildalirfum (Lepidoptera spp.) (Tafla 10).

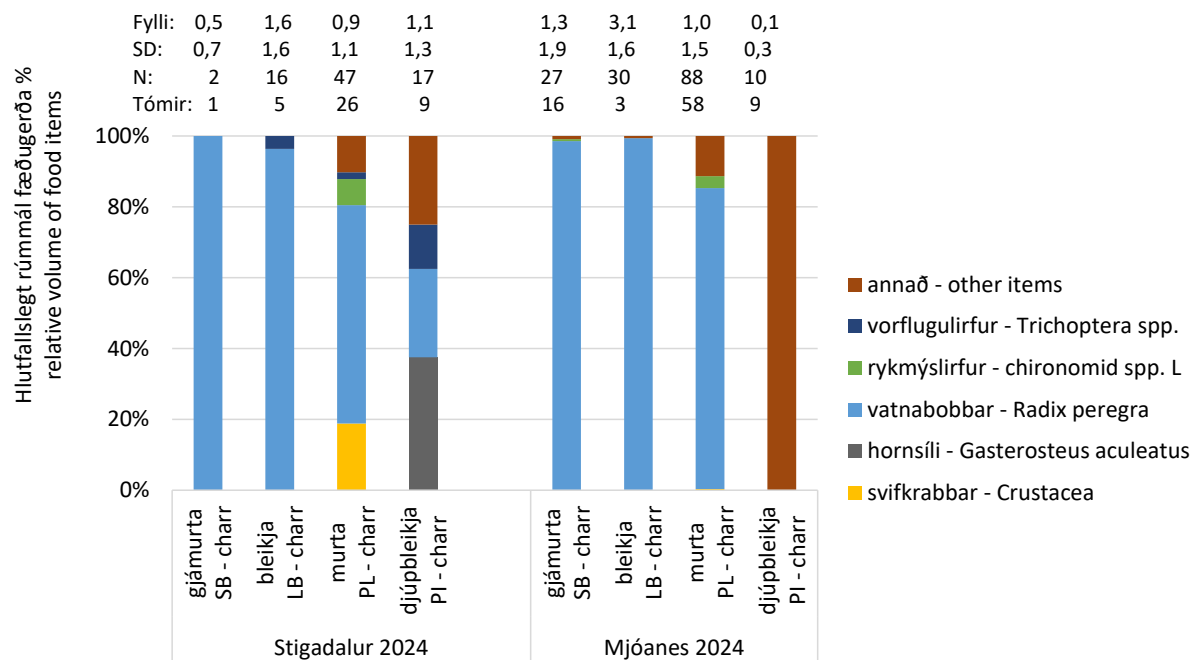
Tafla 10. Fjöldi og meðalfylli með einu staðalfrávik (stf.) skoðaðra fiskmaga eftir tegundum og veiðistað ásamt hlutfalli greindra fæðugerða af heildarrúmmáli fæðunnar (%). *Count of fish where stomach content was observed and average fullness of stomachs with one SD (stf). The table shows relative proportion of observed food items by species and fishing sites.*

	Stigadalur		Mjóanes	
	Bleikja Arctic charr	Urriði brown trout	Bleikja Arctic charr	Urriði brown trout
<i>Meðalfylli</i>	1,0	1,7	1,4	1,6
<i>Staðalfrávik</i>	1,3	1,4	1,8	1,7
<i>Fjöldi</i>	82	33	155	31
Fæðutegundir				
Vatnabobbar - <i>Radix peregra</i>	64,8	26,7	91,6	17,6
Hornsíli - <i>Gasterosteus aculeatus</i>	7,3	26,9		25,0
Vorfluga L. - <i>Trichoptera L. spp.</i>	4,4	32,9		8,9
Murta - <i>PL charr</i>		3,8		29,5
Ógreind fæða - <i>unidentified</i>	4,9	3,8	1,4	10,5
Hrogn - <i>caprea</i>	4,9	5,8		
Svifkrabbar - <i>Crustacea</i>	9,6		0,1	
Vorflugur I. - <i>Trichoptera I. spp.</i>			5,3	
Rykmýslirfur - <i>chironomid L. spp.</i>	3,8		1,6	
Ánar - <i>Oligochaetae sp.</i>				5,3
Ógreindar flugur - <i>Diptera spp.</i>				1,6
Fiðrildalirfur - <i>Lepidoptera L. spp.</i>				1,6
Efjuskeljar - <i>Pisidium sp.</i>	0,2			
Skelkrabbar - <i>Ostracoda sp.</i>	0,1			
Samtals	100	100	100	100

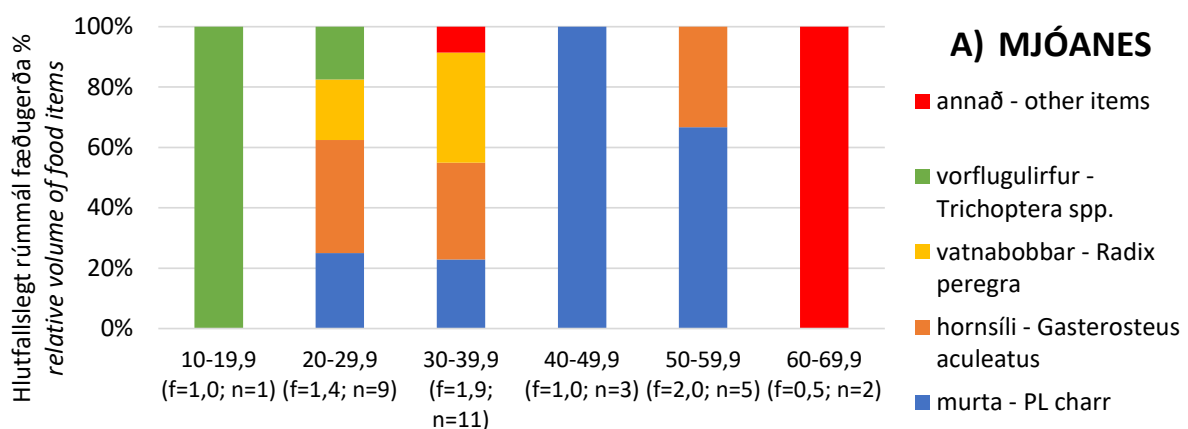
Sé fæða bleikjunnar greind milli afbrigða kemur í ljós að algengasta fæða bleikjuafbrigðanna *gjámurta*, *bleikju* (kuðungableikja) og *murtu* var vatnabobbi og var hlutdeild þeirra fæðugerða á bilinu 61 – 100% eftir afbrigðum og veiðistöðum fiska (mynd 12). Svifkrabbar höfðu 0,3 og 18,8% hlutdeild í *murtumögum* en nokkuð bar á þeim við Stigadal en magnið var hverfandi við Mjóanes. Áberandi var hversu margar *murtur* voru með tóman maga, tæplega helmingur við Stigadal og 58 af 88 skoðuðum *murtum* við Mjóanes (mynd 12). Af 10 mögum *djúpbleikju* frá Mjóanesi var einn sem innhélt fæðu, aðrir voru tómir. Fæðan var melt og ógreinanleg (safnliðurinn „*annað*“ á mynd 12). Meiri fæðu var að finna í *djúpbleikjumögum* frá Stigadal, þar var hornsíli með mest vægi (37,5%) en minna vægi höfðu vatnabobbar (25%), vorflugulirfur (12,5%) og hrogn (12,5%; *annað* á mynd 12) auk ógreindrar fæðu (12,5%; *annað* á mynd 12).

Þegar fæða urriða er skoðuð eftir stærð fiska kemur í ljós að murta og hornsíli koma fyrst fram í fæðu urriða sem hafa náð 20 cm lengd. Algengara var að finna murtu í fæðu urriða sem veiddust við Mjóanes (mynd 12 A) en við Stigadal voru það frekar hornsíli sem einkenndu fæðu stærri urriðanna (mynd 12 B). Fæða smærri urriða einkenndist af vorflugulirfum og vatnabobbum en vorflugulirfurnar dattu út eftir að urriðarnir höfðu náð 30 cm lengd og vatnabobbar fundust ekki sem fæða 40 cm og stærri urriða.

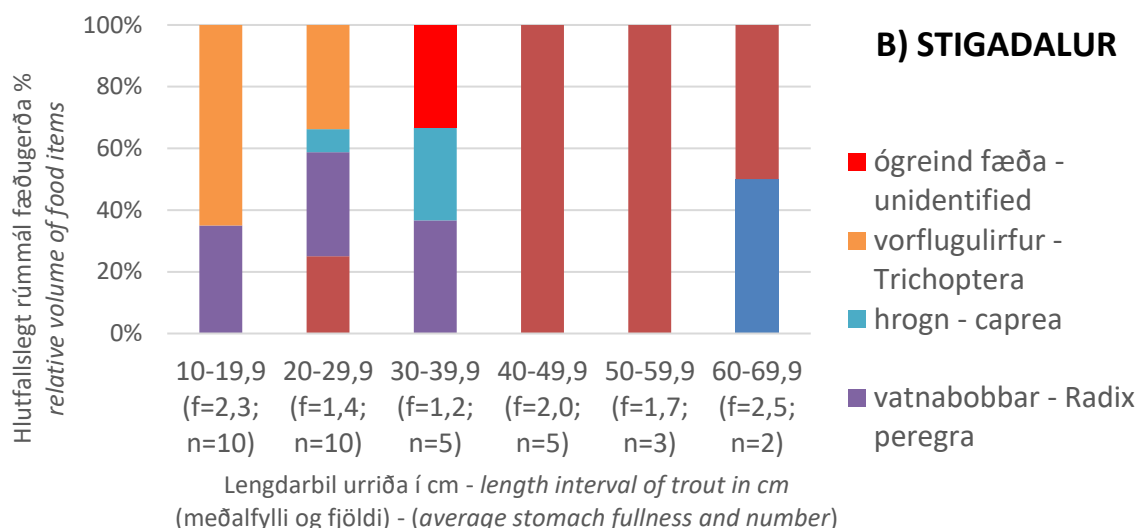
Ekki var mikill munur á meðalfylli urriða eftir lengdarbilum en þeir fáu urriðar 60 cm og stærri sem veiddust við Mjóanes voru með minnstu magafyllina (mynd 13 A).



Mynd 12. Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða í mögum bleikja eftir afbrigðum sem veiddust í rannsóknarnet við Stigadal og Mjóanes í október 2024. Sýndur er fjöldi athugaðra maga (N), meðalfylli maga (F) og staðalfrávik (SD) ásamt fjölda tómrar maga (Tómir). *Volume percent of different food items in stomachs of charr morphs from Stigadalur and Mjóanes in L. Thingvallavatn. Average fullness of stomachs (Fylli), SD, number of inspected stomachs (N) and number of empty stomachs (Tómir) is shown.*



Lengdarbil urriða í cm - length interval of trout in cm
(meðalfylli og fjöldi) - (average stomach fullness and number)



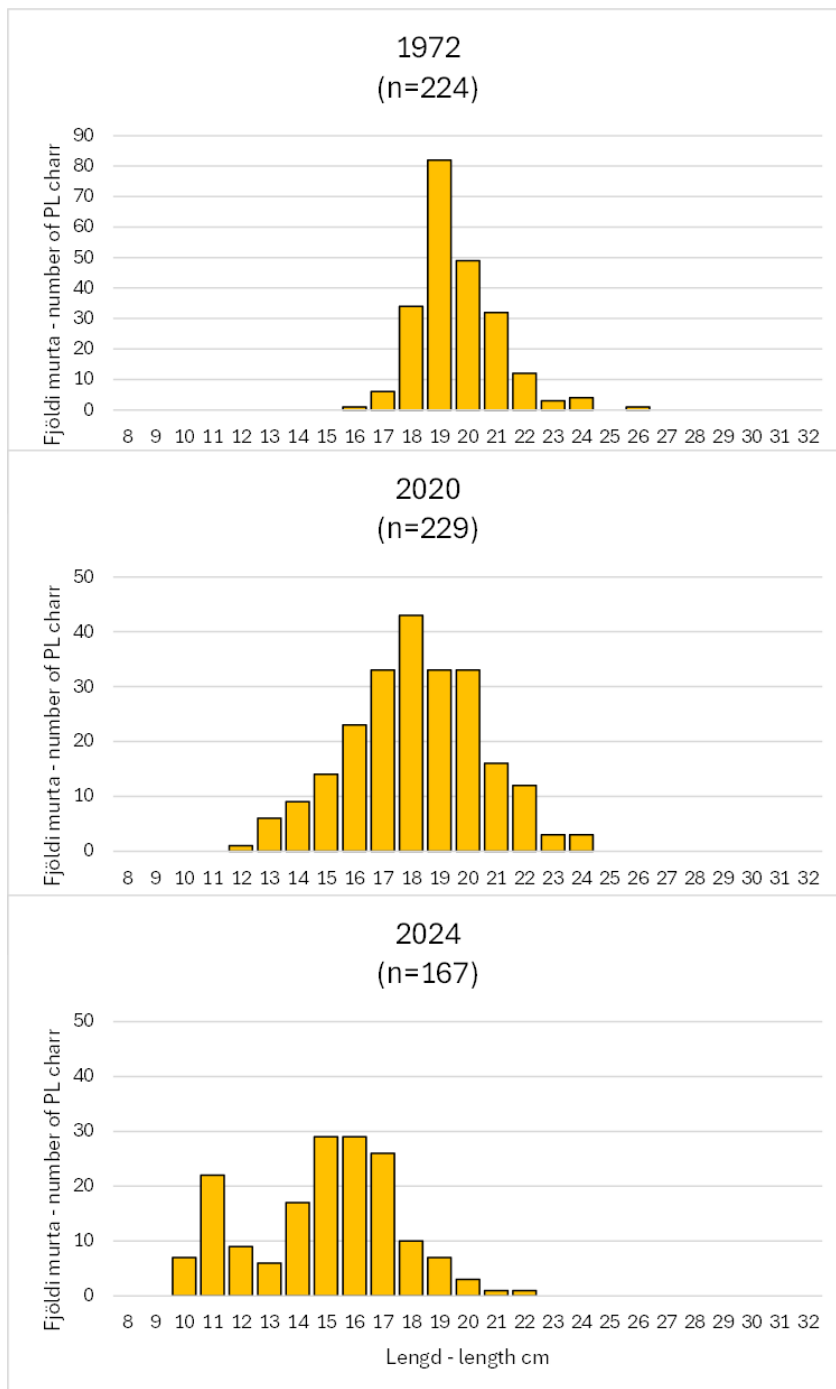
Mynd 13. Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða hjá urriðum skipt eftir lengdarbilum og veiðistöðum: A) Mjóanesi og B) Stigadal. Hver súla táknar skiptingu fæðunnar hjá urriðum á 10 cm lengdarbili og í sviga er sýnd meðalfylli (f) og fjöldi skoðaðra urriðamaga. – Volume percent of different food items in stomachs of brown trout by length intervals from A) Mjóanes and B) Stigadalur. Each column represents the food percentage of every 10 cm interval of fish length. Average of stomach fullness and number of inspected fish is shown in brackets.

4 Umræða

Bleikjuafli í rannsóknarveiði í Þingvallavatni hefur dregist saman sé miðað við afla á sóknareiningu (CPUE), bæði á þetta við um samanburð frá sambærilegri rannsókn árið 2020 (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2021) og enn meiri samdráttur þegar niðurstöður eru bornar saman við rannsóknir frá árinu 2001 (Guðni Guðbergsson 2002), 1993 (Guðni Guðbergsson, Sigurður Guðjónsson og Magnús Jóhannsson 1994) og 1992 (Guðni Guðbergsson og Sigurður Guðjónsson 1993). Í rannsóknaveiði við Öfugsnáða árið 1992 var CPUE fyrir bleikju 46,1 og við Mjóanes árið 2001 stóð CPUE fyrir bleikju í 45,9. Síðar þegar veitt var við Mjóanes árið 2020 var CPUE komið niður í 32,1 og loks 19,1 árið 2024. Þetta gefur til kynna að bleikjum í vatninu hafi farið fækkandi á þessu árabili. Þegar litið er til urriðaaflans er þróunin til aflaaukningar. Þegar veitt var árið 2001 veiddist enginn urriði í rannsóknanetin (CPUE 0,0) en 19 árum síðar, árið 2020 hafði CPUE náð 4,5 og loks 3,0 í þessari rannsókn. Skýringin á sterkri innkomu urriðans liggur í því að átak var gert í því að fjölga urriða í Þingvallavatni með því að ala seiði frá Öxaráurriða og sleppa þeim í vatnið. Á árunum 2000 til 2004 var sleppt um 124 þús. urriðaseiðum í Þingvallavatn og að auki voru grafin hrogn við útfallið og í Ölfusvatnsá í Grafningi (Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson 2009). Rannsóknir hafa leitt það í ljós að sleppingarnar voru árangursríkar og hafa m.a. leitt til þess að urriði úr Þingvallavatni gengur nú árlega upp í Grafningsárnar til hrygningar, enda sýna seiðarannsóknir að þéttleiki urriðaseiða á uppeldissvæðum hefur aukist mikið frá því sem það var fyrir fiskræktarátakið (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2018, Guðbjörg Ósk Jónsdóttir o.fl. 2024). Eins hefur urriðaafl í stangveiði aukist frá því að vera hverfandi lítil fyrir tíma fiskræktar í að vera 309 til 4.896 stangveiddir urriðar í vatninu á árunum 2015 til 2023 (gagnagrunnur Hafrannsóknastofnunar). Veiðitölurnar bera reyndar einnig með sér að fiskveiðiafli úr vatninu sé vanskráður og mikið tækifæri til úrbóta.

Greining á milli bleikjuafbrigða gekk vel í rannsókninni og var hlutfall *murta* hæst í afla á báðum stöðum, frá því að vera tæplega helmingur veiddra bleikja við Mjóanes upp í að vera tveir þriðjungar af bleikjufjöldanum við Stigadal. Murtuhlutfallið var óvenjuhátt í þessari rannsókn, sé borið saman við fyrri rannsóknir og er líklegasta skýringin á því hversu seint var veitt, nálægt hrygningartíma murtunnar og hún farin að safnast fyrir í nágrenni riðasvæða. Hátt hlutfall murtunnar við Mjóanes kemur því ekki á óvart þar sem riðasvæði murtunnar í Vatnsvík milli Mjóaness og Svínaness eru vel þekkt. Að öðru leyti svipar hlutföllum bleikjuafbrigða til fyrri rannsókna, tiltölulega þekkt er t.d. að hlutfall *djúpbleikja* í rannsóknafila sé lágt, enda líklegt að djúpbleikjustofninn sé faliðaðri en annarra afbrigða, eins og almennt gildir um tegundir sem eru ofarlega í fæðupíramídanum (er að miklu leiti fiskæta). Athygli vakti lágt hlutfall *gjámurta* við Stigadal (1,9%) og eins stærðin á þeim sem veiddust við Mjóanes. Átta *gjámutanna* sem veiddust þar voru yfir 30 cm að lengd (31 – 34,4 cm) en útlit þeirra gaf alls ekki tilefni til að flokka þær til *bleikja* (kuðungableikja). Þær voru mjög undirmynntar, kubbslegar og dökkleitar. Að þetta stórar *gjámutur* finnist við Mjóanes gæti bent til þess að þar sé að finna einkar hentug og skjólgóð búsvæði en fáar veiddar við Stigadal benda til þess gagnstæða, að slík búsvæði finnist síður þar. Þá ber einnig að nefna vísbendingar um að vaxtakúrfur og kynþroskaaldur bleikju kunni heilt yfir að hafa tekið breytingum ef litið er til lengri tímaskala (1984 – 2019), þar á meðal að klauf lengd kynþroska *gjámutu* hafi aukist á tímabilinu um allt að 53% (Sigurður S. Snorrason o.fl. 2021, Sigurður S. Snorrason óbirt gögn, Sigurður S. Snorrason o.fl. 1992).

Vöxtur *bleikja* og *djúpbleikja* sýndu hraðasta vöxtinn af öllum bleikjuafbrigðum. Vöxtur *murta* og *gjámurta* var miklu hægari og vöxtur *murtunnar* við Mjóanes flattist alveg út við nálægt 20 cm sýlingarlengd. *Murtan* virðist einnig hafa vaxið hægur þegar skoðað var haustið 2024 og niðurstöður eru bornar saman við rannsóknir frá 2002 og 2020, þar sem sjö ára (7+) murtur við Mjóanes höfðu náð 21,1 cm árið 2020 en voru með meðallengd 17,5 cm árið 2024. Þetta gerir lítið annað en að gefa vísbendingu um að eitthvað hafi hægst á vexti murtunnar. Hafa ber þó í huga að tiltölulega fáir fiskar eru á bak við tölurnar. Lengdardreifing murtunnar sýnir að hún hefur smækkað talsvert frá því sem var árið 1972, þegar gerð var fiskifræðileg athugun á murtu í Þingvallavatni (Jón Kristjánsson 1973), þá bar mest á 18 – 21 cm murtu sem eru mun stærri murtur en greindust í þessari rannsókn (mynd 14). Þegar rannsóknin var gerð árið 1972 kom í ljós að murtan mældist smærri en nokkru sinni fyrr, en áður hafði meðallengd murtu reynst nokkuð stöðug, allt aftur til ársins 1927 (Jón Kristjánsson 1973). Þá var ályktað að þetta stafaði af því að urriða hafi fækkað mjög í vatninu með virkjun Steingrímsstöðvar 1959. Fækkun urriðans hafi svo valdið því að afrán á murtuna hefði minnkað og náttúruleg dánartala murtunnar hefði lækkað.



Mynd 14. Lengdardreifing murta í rannsóknum 1972, 2020 og 2024. *Length distribution of PL-charr in earlier researches 1972, 2020 and 2024.*

Urriðinn í vatninu vex fremur hægt fyrstu fjögur ár lífsferilsins, en þegar þeir hafa náð u.þ.b. 30 cm lengd verður vöxturinn hraðari, það á bæði við um urriða í þessari rannsókn og veiddir við Mjóanes og Stigadal. Að öllum líkindum tengist þessi vaxtaraukning upptöku á fiskáti, þar sem farið er að bera á hornsílum í fæðu urriða sem hafa náð 20 cm lengd og þegar urriðar hafa náð 40 cm lengd verður murtan aðalfæðan við Mjóanes, en síður við Stigadal, þar sem stórir urriðar voru áfram að taka hornsíli en murta í minna mæli.

Frá árinu 2000 hefur verið lagt fyrir murtu á hrygningartíma í þeim tilgangi að afla upplýsinga um aldurs- og stærðarsamsetningu hrygningarfisks, auk afla á sóknareiningu og hafa á þessu tímabili orðið töluverðar sveiflur í aflamagni. Þannig jókst afli á sóknareiningu verulega frá 2000 – 2004 og var veiðin 2004 sú mesta á vöktunartímabilinu. Á árunum 2005 – 2015 sveiflaðist aflinn töluvert en heilt yfir fór hann minnkandi. Árið 2016 veiddist hins vegar vel og var aflinn það ár sá næst mesti á vöktunartímabilinu. Eftir það hefur stöðugt dregið úr veiði og eru árin 2021 – 2024 þau slökustu hingað til (Haraldur R. Ingvason og Stefán Már Stefánsson 2025). Í sjálfu sér þarf ekki að koma á óvart að sjá sveiflur í stofni eins og þessum, enda má segja að sveiflur í stofnum villtra dýra séu regla fremur en undantekning. Slíkar sveiflur geta verið drifnar áfram af margvíslegum orsökum s.s. breytingum á umhverfispáttum t.d. hitastigi, þéttleikaháðum páttum á borð við samkeppni um fæðuframboð og aðrar auðlindir, búsvæðabreytingum, veiðinýtingu og afráni svo fátt eitt sé nefnt. Á árunum 1984 – 1987 dró t.d. úr veiði murtu sem þá var nytjategund, en sú sveifla átti sé skýringar í breyttri stærðardreifingu innan stofnsins, svo veiðarfæri náðu síður til hennar. Á sama tíma bentu mælingar til þess að stofnstærð hefði jafnvel aukist bæði hvað varðaði lífmassa og fjölda einstaklinga (Sigurður S. Snorrason o.fl. 1992). Við vöktun undanfarinna ára hafa verið notuð net með mismunandi möskvastærð og því á núverandi ástand sér ekki fyrirmynd í áðurnefndri breytingu á stærðardreifingu. Í þessu tilviki virðist því vera um að ræða langvarandi niðursveiflu og sem slík hefur hún vakið nokkra athygli og áhyggjur.

Þegar litið er á helstu undirstöður í vistkerfi Þingvallavatns má segja að þær séu heilt yfir afar stöðugar. Vatnið er að lang mestu leyti fóðrað af stöðugum straumi lindavatns með afar stöðugt hitastig og efnasamsetningu, óháð árstíma (Eydís Salome Eiríksdóttir og Sigurður Reynir Gíslason 2020, Eydís Salome Eiríksdóttir 2025). Vatnið er hins vegar ekki ónæmt fyrir utanaðkomandi áhrifum á borð við mögulegan aðburð næringar- og mengunarefna og áhrif loftslagsbreytinga á borð við hlýrri og lengri sumur. Árstíðir hafa reglubundin áhrif á varmabúskap vatnsins en jafnframt hefur loftslagshlýnun undanfarinna ára haft áhrif á þann tíma sem vatnið er ísilagt að vetri (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2020). Að sumarlagi getur vindur og lofthiti haft mikil áhrif á vatnshita frá yfirborði og niður á ca. 30 – 40 m dýpi. Séu sumur stillt og hlý getur myndast lagskipting á ca. 20 m dýpi sem takmarkar mjög blöndun yfir skilin, en séu sumur vindasöm dreifist varminn jafnar um vatnssúluna og engin lagskipting verður. Engin regla er milli ára hvað þetta varðar en ein af afleiðingum þessa er að vatnshiti í efstu metrum vatnssúlunnar getur náð a.m.k. 12 – 14 °C í árum þar sem lagskipting er sterk. Þessa getur séð merki fram eftir hausti en niðurstöður hitamælinga sem staðið hafa frá árinu 2010 sýna að vatnshiti þegar full blöndun hefur orðið í vatnsbol að hausti (á tímabilinu 8. – 27. september) er á bilinu 8,2 – 9,7 °C og að þann 1. október (þegar hrygningartími murtu er hafinn) getur vatnshitinn verið á bilinu 7,6 – 9 °C (Haraldur R. Ingvason og Stefán Már Stefánsson 2025).

Lagskipting vatnssúlunnar að sumarlagi getur haft bein áhrif á magn svifþörunga og það dýpi sem þeir ná að þrífast á. Verði lagskipting í vatnsbol tekur að mestu fyrir blöndun yfir skilin og þar með flutning næringarefna úr djúpinu upp undir yfirborð. Afleiðingin er sú að það tekur að mestu fyrir framleiðslu þörunga ofan skilanna þar sem næringarefni ganga til þurrðar. Þetta ástand endurspeglast í miklum tærleika vatns og miklu rýni (seccí dýpi, mælt með því að skrá á hvaða dýpi hvítur diskur hverfur sjónum), en jafnframt lágum gildum blaðgrænu-a, sem er óbein aðferð til að mæla magn svifþörunga. Í árum án lagskiptingar dregur einnig úr framleiðslu svifþörunga yfir sumarið en ekki eins mikið. Megin vaxtartími svifþörunga er því á vorin (mars – maí) og haustin (október – desember), þ.e. þegar

flutningur næringarefna nær að vega á móti upptöku þeirra vegna þörungavaxtar (Haraldur R. Ingvason og Stefán Már Stefánsson 2025, Gunnar Steinn Jónsson 2024).

Eins og áður segir er jafn og stöðugur straumur uppleystra efna inn til vatnsins með grunnvatnsstraumum og hefur vöktun á efnasamsetningu og styrk þeirra staðið frá árinu 2007 (Eydís Salome Eiríksdóttir 2025). Sýni hafa verið tekin í innrennslisvatni í Silfru og Vellanköttlu til að sjá hvað rennur inn til vatnsins og til samanburðar hafa sýni verið tekin við útfall þess af stíflu við Steingrímsstöð. Með því að bera saman efnastyrk í innrennsli og útfalli má m.a. sjá hvort efni eru tekin upp í vatnsbol Þingvallavatns og hvort greina megir breytileika í tíma, ásamt því að fylgjast með almennum vatnsgæðum. Dæmi um efni sem tekin eru upp af lífverum í vatnsbol Þingvallavatns eru fosfat (PO_4) nítrat (NO_3) sem eru nauðsynleg næringarefni öllum frumframleiðendum og kísill (SiO_2) sem er byggingarefni fyrir skeljar kísilþörungum, og upptaka hans endurspeglar því framleiðslu kísilþörungum í vatninu. Aukin upptaka kísils (lækkun mæligildi) þýðir meiri framleiðslu kísilþörungum og öfugt. Lengst af hafa breytingar í kísilstyrk verið fremur litlar en greina má hægfara lækkun á árabílinu 2007 – 2013. Þar virðist hins vegar vera um að ræða síðari hluta langtímasveiflu sem mögulega skýrist af virkni sólar, en langtímagögn sýna (lengst af) allgott samband milli fjölda sólbletta (óbeinn mælikvarði á sólvirkni) og styrks uppleysts kísils (Eydís Salome Eiríksdóttir og Sigurður Reynir Gíslason 2020). Styrkurinn stendur síðan í stað til 2016 þegar hann fer að sveiflast nokkuð, fellur síðan hratt frá 2019 – 2021, rís svo aftur og nær hámarki í árslok 2022 en fellur svo hratt aftur. Útslag þessarar sveiflu er frá 201 $\mu\text{mol/l}$ niður í 150 $\mu\text{mol/l}$ eða sem nemur um 25% af hámarksgildinu. Það er því ljóst að eitthvað mikið hefur gengið á í samfélagi kísilþörungum á þessu tímabili.

En af hverju er þessi áhersla á kísilþörungum. Ástæðan er sú að kísilþörungum eru sá hópur svifþörungum sem er fyrirferðarmestur í svifvíst Þingvallavatns að magni til (lífmassa). Þó svo að frumfjöldi þörungum annarra hópa t.d. gullþörungum, geti á vissum árstímum orðið meiri, þá er talsverður breytileiki á milli ára á því hvaða kísilþörungategundir ná yfirhöndinni og hvort þær mynda vaxtartoppa bæði að vori og hausti. Árið 2016 er einmitt sérstakt hvað þetta varðar, en þá gerðist sá óvanalegi atburður að enginn hausttoppur kom fram í vexti kísilþörungum, en fram til þessa hafði framvindan í þörungasvifinu heilt yfir verið nokkuð fyrirjáanleg með vel afmörkuðum vor- og hausttoppi sem voru aðskildir af sumarlágmarki. Þetta ástand endurtók sig svo aftur árið 2022 en í millitíðinni höfðu komið ár þar sem ýmist var afar lítið af þörungum (2018) eða nokkuð eðlilegt ástand (2020, 2021) (Gunnar Steinn Jónsson 2024).

Stofnar svifkrabbadýr í Þingvallavatni samanstanda að stærstum hluta af tveimur tegundum, langhalafló (*Daphnia galeata*) og svifdíl (*Leptodiptomus* tegund), sem báðar lifa á að sía þörungasvif úr vatnsbolnum, en einnig hefur fundist þar þriðja tegundin, ranafló (*Bosmina coregonii*). Ranaflóin hefur nokkra sérstöðu þar sem hún var sjaldgæfust þeirra. Hún hefur nú ekki fundist í sýnum síðan 2019 og hafði þá farið samfelld fækkandi í nokkur ár. Ekki er laust við að hvarf hennar hafi valdið nokkrum heilabrotum, enda fá vötn sem búa við jafn mikinn stöðugleika í umhverfispáttum og Þingvallavatn. Langhalafló og augndíl höfðu hins vegar haldið stöðu sinni þótt vissulega hafi í gegnum tíðina verið nokkrar sveiflur í þéttleika þeirra. Árið 2017 má greina breytingu hjá þeim hvað varðar þéttleika og dreifingu í vatnsbol og á árunum 2019 – 2021 minnkar þéttleiki þeirra mjög verulega. Árið 2022 sjást batamerki og höfðu báðar tegundir rétt nokkuð úr kútnum, sérstaklega augndílið (Haraldur R. Ingvason og Stefán Már Stefánsson 2025). Það er hins vegar afar athyglisvert að þessi skellur skuli koma á sama tíma og óregla hleypur í styrk uppleysts kísils. Það vekur sterkar grunsemdir um að áfall

hafi orðið hjá svifpörungum og í kjölfarið hafi minna orðið um hentuga fæðu fyrir krabbadýrin. Að sama skapi er eftirtektarvert að hrunið hjá svifkrabbadýrunum hefst ekki haustið 2016 þegar hausttoppur þörungasvifsins mætir ekki til leiks, en hins vegar virðist einhver atburðarás fara af stað árið eftir sem endar með mikilli og langvarandi fækkun þeirra. Mögulega bendir þessi atburðarás til þess að það séu ekki endilega hinir stórgerðu kísilþörungar sem skipti mestu fyrir fæðuframboð svifkrabbadýranna heldur geti þau nýtt sér smærri þörungna eða aðrar lífverur sem mögulega voru til staðar en ekki í það miklum lífmassa að hann kæmi fram sem toppur í blaðgrænumælingum.

Framangreind svifkrabbadýr eru undirstöðufæða murtu, enda elur hún aldur sinn að mestu úti í vatnsbol Þingvallavatns, en auk svifdýranna étur murta töluvert af mýflugum, liffur þeirra og mýpúpur, auk lítilsháttar af öðrum hryggleysingjum (sjá t.d. Ólafur Örn Thoroddsen 2023). Þá sýna niðurstöður þessarar rannsóknar að murta á hrygingarslóð á strandgrunni étur einnig nokkuð af vatnabobba. Því má ætla að samdráttur í þéttleika svifkrabbadýra hafi haft bein neikvæð áhrif á afkomu murtu og vafasamt má telja að hún geti bætt sér það upp með að leita í aðrar fæðulindir, a.m.k. meðan hún heldur sig úti í vatnsbolnum. Því hníga sterk rök að því að slakt gengi murtunnar undanfarin ár skýrist af því að þéttleiki svifkrabbadýra hafi verið með minnsta móti í þrjú ár samfleytt. Aðrar skýringar og/eða álagsþættir koma einnig til greina svo sem helst til hár vatnhiti á hrygningartíma og afrán urriða, en stofn hans virðist hafa vaxið mikið á undanförunum árum. Sem stendur er talið ólíklegt að hann hafi ofansækin (e. top-down) áhrif á murtustofninn en á næsta ári stendur til að gera tilraun þar sem murtur verða merktar með merkjum sem m.a. gefa til kynna ef fiskurinn hefur verið étinn og er þess vænst að hægt verði út frá atferli afræningjans að leiða líkur að því hvort um er að ræða urriða (LIFE Icewater). Þá hefur þeirri hugmynd hefur verið varpað fram að viðvera urriða á hrygningarslóð geti verið streituvaldur og truflað hrygningaratferli. Eftir sem áður eru fyrir hendi vísbendingar um að ekki einungis hafi verið lítið af murtu heldur hafi vöxtur hennar einnig verið hægur og líkamsástand fremur lélegt (Mynd 14) sem eru sterkar vísbendingar um að orsakanna sé að leita í takmörkuðu fæðuframboði frekar en ofangreindum þáttum.

5 Þakkarorð

Magnús Jóhannsson las skýrsluna yfir í handriti og fær hann bestu þakkir fyrir. Suðurdalur ehf og Orkuveitan styrktu rannsóknina og er þeim þakkað sitt framlag.

6 Heimildir

Árni Snorrason (2002). Vatnafar á vatnasviði Þingvallavatns. Bls. 110-119. Í: Þingvallavatn. Undraheimur í mótun. Pétur M. Jónasson og Páll Hersteinsson (ritstjórar). Mál og Menning Reykjavík.

Árni Friðriksson (1939). Um murtuna í Þingvallavatni með hliðsjón af öðrum silung í vatninu. Náttúrufræðingurinn. 9: 1-30.

Bagenal, T.B. og Tesch, F.W. (1978). Age and growth. Í: T. Bagenal (ritstj.), Methods for assessment of fish production in fresh waters, s:101-136.

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson. (2024). Fiskrannsóknir í Úlfjótsvatni 2024. HV 2024-52: 23 bls.

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson (2021). Vöktun laxfiska í Þingvallavatni 2020. KV 2021-5: 10 bls.

Dahl, K. (1943). *Ørret og ørretvann*. J. W. Cappelens Forlag. Oslo: 182 bls.

Eydís Salome Eiríksdóttir (2025). Efnasamsetning Þingvallavatns. Gögn frá árinu 2024. HV 2025-21. 20 bls.

Eydís Salome Eiríksdóttir og Sigurður Reynir Gíslason 2020. Efnabúskapur Þingvallavatns. Náttúrufræðingurinn 90 (1) 65–79, ISSN 0028-0550.

Guðbjörg Ósk Jónsdóttir, Benóný Jónsson, Magnús Jóhannsson og Arnar Pálsson (2024). Uppeldissvæði laxfiska í Þingvallavatni og tengdum ám. Náttúrufræðingurinn 94 (3–4) 110 – 127, DOI: 10.33112/nfr.94.3.2.

Guðni Guðbergsson og Sigurður Guðjónsson (1993). Rannsóknir á fiskstofnum Þingvallavatns 1992. VMST/R93021X: 20 bls.

Guðni Guðbergsson, Guðni Guðbergsson og Magnús Jóhannsson (1994). Rannsóknir á fiskstofnum Þingvallavatns 1993. VMST/R94005X: 17 bls.

Gunnar Steinn Jónsson 2024. Tíu ára vöktun á svifþörungum í Þingvallavatni 2015 til 2024. HV 2024-46, 41 bls.

Haraldur R. Ingvason og Stefán Már Stefánsson 2025. Vöktun á lífríki og vatnsgæðum Þingvallavatns. Gagnaskýrsla fyrir árið 2024. Verkpáttur nr. 2: Lífríki og efna- og eðlisþættir í vatnsbol. Hafrannsóknastofnun, HV 2024-39. 30 bls.

Hákon Aðalsteinsson, Pétur M. Jónasson og Sigurjón Rist (1992). Physical characteristics of Thingvallavatn, Iceland. Oikos 64: 121-135.

Hilmar J. Malmquist, Finnur Ingimarsson, Haraldur R. Ingvason, Stefán Már Stefánsson og Þóra Hrafnisdóttir 2020. Hlýnun Þingvallavatns og hitaferlar í vatninu. Náttúrufræðingurinn 90 (1) 80–99, ISSN 0028-0550.

Hilmar J. Malmquist, Sigurður S. Snorrason og Skúli Skúlason (1985). Bleikjan í Þingvallavatni. Náttúrufræðingurinn 55 (4): 195-217.

Ingi Rúnar Jónsson og Guðni Guðbergsson (2003). Rannsóknir á bleikjustofnum Þingvallavatns 2002. VMST-R/0304: 14 bls.

Jón Kristjánsson (1973). Fiskifræðilegar athuganir á Þingvallavatni. - Bráðabirgðaskýrsla. Ónúmeruð útgáfa Veiðimálastofnunar: 26 bls.

LIFE Icewater nr. 101147387, vinnupakki 4.3 Þingvallavatn.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson (2018). Fiskrannsóknir í Ölfusvatnsá í Grafningi 2015-2017. HV 2018-51:17 bls.

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson (2009). Rannsóknir á urriða í Öxará, Ölfusvatnsá, Villingavatnsá og Þingvallavatni árið 2008. VMST/09027: 12 bls.

Ólafur Örn Thoroddsen (2023). Fæðuval bleikjuafbrigða (*Salvelinus alpinus*) í Þingvallavatni árið 2019 í samanburði við 1984. BS ritgerð, Líf- og umhverfisvísindadeild, Háskóli Íslands, 33 bls.

<https://hdl.handle.net/1946/44555>.

Sigurður S. Snorrason (1982). The littoral ecosystem and the ecology of *Lymnea peregra* in Lake Thingvallavatn Iceland. Ph.D. Thesis, Univ. of Liverpool.

Sigurður S. Snorrason, Fia Finn, Finnur Ingimarsson, Haraldur R. Ingvason, Marina de la Camara, Han Xiao, Kalina H. Kapralova, Lieke Ponsioen, Marcos Lagunas, Nahal Eskafi, Quentin Jean B. Horta-Lacueva, Stefán M. Stefánsson 2021. Effects of global warming on life history of Arctic charr morphs in Lake Thingvallavatn. Líffræðifélag Íslands, Lífræðiráðstefnan 2021 (ágrip) https://biologia.is/files/agrip_2021/E96.html

Sigurður S. Snorrason, Hilmar J. Malmquist og Skúli Skúlason (2002). Bleikjan, grein í bókinni: Þingvallavatn, undraheimur í mótun, bls. 179-196. Pétur M. Jónasson og Páll Hersteinsson (ritstjórar). Mál og Menning, Reykjavík.

Sigurður S. Snorrason, Pétur M. Jónasson, Bror Jonsson, Torfinn Lindem, Hilmar J. Malmquist, Odd Terje Sandlund og Skúli Skúlason (1992). Population dynamics of the planktivorous Arctic charr *Salvelinus alpinus* („murta“) in Thingvallavatn. OIKOS 64 (1–2) 352 – 364.

Úlfar Antonsson (1980). The Arctic char population in lake Thingvallavatn (Iceland). – Handrit (thesis). Inst. Limnol. Uppsala: 39 bls.