

**Tilraunastöð Háskóla Íslands
í meinafræði að Keldum**

Ársskýrsla 2023

Efnisyfirlit

I. STARFSEMI	3
Skipurit.....	3
Hlutverk Tilraunastöðvarinnar.....	4
Yfirlit yfir starfseminu	5
II. STJÓRN OG STARFSLIÐ	8
III. GÆÐAMÁL	10
IV. RANNSÓKNARVERKEFNI.....	12
Rannsóknadeild fisksjúkdóma	12
Veiru- og sameindalíffræðideild	18
Bakteríu-, sníkjudýra- og meinafræðideild	29
Verkefni tengd Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði.....	39
Lífsýnasöfn	43
Ýmis gagnasöfn	44
V. KELDUR - INNLEND TILVISUNARRANNSÓKNASTOFA	46
VI. ÞJÓNUSTURANNSÓKNIR	47
Sýkla- og bóluefnadeild	47
Líffæra- og blóðmeinafræði.....	50
Rannsóknadeild fisksjúkdóma	54
Inflúensa í dýrum	65
Smitandi heilahrörnun.....	66
Sníkjudýr og meindýr	68
VII. RITVERK, FYRIRLESTRAR OG FLEIRA	71
Námsritgerðir	71
Ritrýndar greinar birtar í bókum eða tímaritum	71
Ýmsar greinar og skýrslur.....	73
Erindi og veggspjöld á alþjóðlegum ráðstefnum	74
Erindi og veggspjöld á innlendum ráðstefnum	74
Visindadagur Keldna, 19. apríl 2023	76
Málþing til heiðurs Valgerði Andrésdóttur.....	76
Fræðslufundir á Keldum	77
Ýmsir fyrirlestrar, sóttar ráðstefnur og fundir	77
VIII. TRÚNAÐARSTÖRF, KENNSLA, HEIMSÓKNIR, NÁMSKEIÐ o.fl.....	82
Ýmis trúnaðarstörf	82
Kennsla	84
Námskeið, endurmenntun og dvöl við erlendar rannsóknastofnanir	86
Heimsóknir erlendra sérfræðinga vegna rannsókna	87
Félagslíf	87
IX. FRAMLEIÐSLA OG SALA	88
X. VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR	89
XI. BÚREKSTUR	89
XII. ÁRSREIKNINGUR 2023	91

Formáli

Í þessari skýrslu er þeirri hefð haldið, að gefa yfirsýn yfir þau fjölbreytilegu verkefni sem fengist er við á Tilraunastöðinni að Keldum.

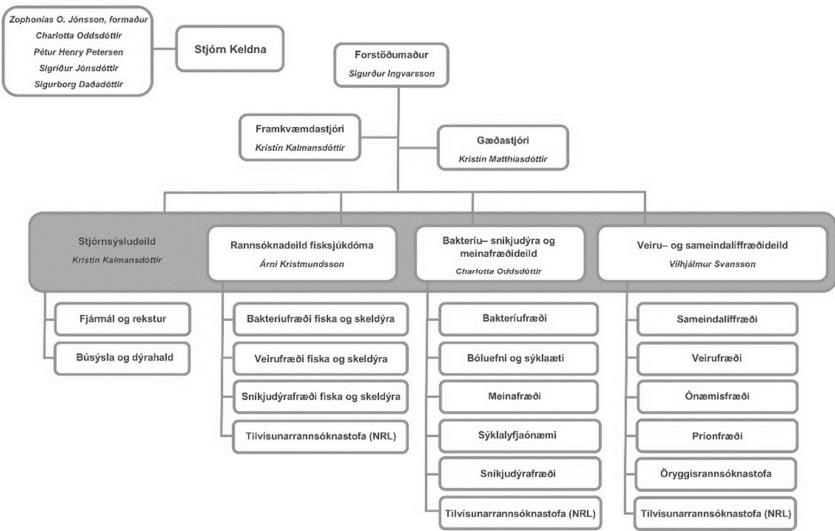
Upplýsingar um rannsóknaverkefni, þjónusturannsóknir og flesta aðra þætti starfseminnar, eru teknar saman af viðkomandi starfsfólki og sendar til ritstjóra. Reynt hefur verið að samræma framsetninguna í stórum dráttum.

Birkir Þór Bragason var ritstjóri ársskýrslunnar og sá um söfnun efnis og vinnslu.

I. STARFSEMI

Skipurit

Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum



Charlotta Oddsdóttir tók við sem deildarstjóri Bakteríu-, sníkjudýra- og meinafræðideildar af Völu Friðriksdóttur 1. júlí 2023.

Hlutverk Tilraunastöðvarinnar

Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum starfar eftir lögum um stofnunina nr. 67 frá 1990. Hún er háskólastofnun sem tengist Læknadeild en hefur sérstaka stjórn og sjálfstæðan fjárhag.

Hlutverk stofnunarinnar lögum samkvæmt er m.a. :

1. Að stunda grunnrannsóknir í líf- og læknisfræði dýra og manna.
2. Að annast rannsóknir og þjónustu í þágu heilbrigðiseftirlits, sjúkdómsgreininga og sjúkdómsvarna fyrir búfé og önnur dýr í samstarfi við yfirdýralækni og þróa aðferðir í því skyni. Enn fremur að vera yfirdýralækni til ráðuneytis um allt er varðar sjúkdóma í dýrum og varnir gegn þeim.
3. Að þróa, framleiða, flytja inn og dreifa bóluefni og lyfjum gegn sjúkdómum í búfé og öðrum dýrum.
4. Að veita háskólakennurum og öðrum sérfræðingum, sem ráðnir eru til kennslu og rannsókna á sviði stofnunarinnar, aðstöðu til rannsókna eftir því sem við verður komið.
5. Að annast endurmenntun dýralækna, eftir því sem aðstæður leyfa, og miðlun upplýsinga til þeirra í samvinnu við yfirdýralækni.
6. Að annast eldi á tilraunadýrum fyrir vísindalegar rannsóknir í landinu.
7. Að taka þátt í rannsóknum og þróunarvinnu í þágu líftækniðnaðar í landinu.

Að auki er Tilraunastöðinni ætlað sérstakt hlutverk við rannsóknir á fíksjúkdómum, skv. lögum nr. 50 frá 1986.

Tilraunastöðin hefur leitast við að sinna þeim margvíslegu hlutverkum sem henni er ætlað. Starfsemin er því mjög fjölþætt og aðferðum margra fræðigreina er beitt í grunn- og þjónusturannsóknum, þ.e. líffærameinafræði, örverufræði, ónæmisfræði, sníkju- og meindýrafræði, lífefnafræði og sameindalíffræði.

Yfirlit yfir starfsemina

Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum er leiðandi stofnun í rannsóknum á sjúkdómum og sjúkdómavörnum dýra. Rannsakaðir eru sjúkdómar í flestum spendýrategundum Íslands og allmörgum fugla-, fisk- og lindýrategundum. Tilgangur rannsóknanna er að efla skilning á eðli sjúkdóma og skapa nýja þekkingu. Tilraunastöðin sinnir þjónustu og ráðgjöf á sviði dýrasjúkdóma fyrir hagsmunaaðila í samstarfi við Matvælastofnun. Heilbrigð dýr eru forsenda arðvænlegs landbúnaðar og fiskeldis. Mikilvægt er að dýr beri ekki sjúkdóma í menn með matvælum eða öðrum hætti. Stofnunin þarf að geta brugðist sem skjólast við nýjum og aðkallandi vandámum á sviði sjúkdómagreininga. Viðbúnaður þarf að vera til staðar vegna þessa með tilheyrandi mannauði og innviðum til að tryggja skjót viðbrögð.

Tilraunastöðin tengist læknaeild Háskóla Íslands og hefur sjálfstæða stjórn og fjárhag. Ný fimm manna stjórn tók til starfa í ársbyrjun skv. skipun háskólaráðs Háskóla Íslands. Í henni eru þrír fyrrverandi stjórnarmeðlimir, Charlotta Oddsdóttir, Sigurborg Daðadóttir og Zophonías Oddur Jónsson, sem tók við formennsku. Nýir stjórnarmeðlimir eru Pétur Henry Petersen og Sigríður Jónsdóttir.

Auk stjórnsýsludeildar er starfseminni skipt í þrjár fagdeildir; 1) rannsóknadeild fisksjúkdóma, 2) bakteríu- og meinafræðideild og 3) veiru-, sameindalíffræði- og sníkjudýradeild. Charlotta Oddsdóttir dýralæknir tók við deildarstjórastarfi bakteríu- og meinafræðideildar af Völu Friðriksdóttur.

Rannsóknir og þjónusta

Framtíðarsýnin er skýr varðandi eflingu kjarnastarfs, fræðasviða og innviða. Áherslan innan fræðasviða beinist að fjölbreyttu vísindastarfi og þjónustu. Helstu fræðasviðin eru príonfræði, veirufræði, bakteríufræði, sníkjudýrafræði, meinafræði, ónæmisfræði, sameindalíffræði og tilraunadýrafræði.

Viðtækt samstarf er við innlendar og erlendar stofnanir og háskóla í verkefnum og notkun á kjarnaðstöðu. Samhliða þessu er fjölbreytt og gefandi samstarf við atvinnulífið. Má þar nefna landbúnað, fiskeldi, matvælaframleiðslu og líftækniðnað. Starfið á Keldum er gott dæmi um hvernig góð tengsl atvinnulífs og vísindastarfs geta verið.

Á Íslandi eru einstakar aðstæður fyrir ýmis rannsóknar-, vöktunar- og skimunarverkefni. Aðstæðurnar hafa skapast vegna landfræðilegrar legu landsins og stærðar þess. Einnig skiptir máli að vöktun, eftirlit og skráning dýrasjúkdóma er sívaxandi. Ónæmiskerfi dýra á Íslandi hefur ekki verið útsett fyrir ýmsum smitefnum og mismunandi stofnum þeirra í sama mæli og víðast erlendis. Á Íslandi eru dýrastofnar sem hafa annað næmi fyrir ýmsum sjúkdómum en gengur og gerist í heiminum. Einnig fyrirfinnst tegundafæð í íslenskri náttúru. Rannsóknir á slíkum efnivið hafa gefið Tilraunastöðinni sérstöðu. Vaxandi lífsýnasöfn gefa aukna möguleika á nýjum samanburðarrannsóknum af ýmsum toga.

Stöðug þróun er á fræðasviðum sjúkdómalíffræðinnar varðandi þekkingu og aðferðir. Nýjar aðferðir sem auka greiningarhæfni, afkastagetu og afkastahraða eru teknar í notkun. Sjálfvirkni og tölvuvæðing mælingartækja auk tengsla þeirra við myndgreiningar eru í hraðri þróun. Flókin úrvinnsla gagna er tölvuvædd í auknum mæli.

Ýmsar áskoranir eru framundan. Má þar nefna aukna hnattvæðingu með ferðalögum og vöruflutningi sem skapar ný viðmið í allri hugsun um dreifingu smitsjúkdóma í mönnum, dýrum og plöntum. Með auknum innflutningi ferskra

landbúnaðarvara og aukinni ferðamennsku er einstakri smitsjúkdómastöðu íslenskra búfjárfstofna ógnað. Hætta er á að ný smitefni, sem munu hafa áhrif á heilsu manna og dýra, berist út í lífríkið. Sýklalyfjaónæmar bakteríur valda auknum heilsufarsvandamálum. Aðstæður í umhverfi geta haft áhrif á dreifingu sjúkdóma, s.s. loftslagshlýnun og breytingar á vistkerfum (t.d. skóglendi og votlendi). Fiskeldi er stundað í auknum mæli. Vinna þarf eftir nýjum tilskipunum Evrópusambandsins og innleiðingu löggjafar.

Rannsóknarverkefni á síðastliðnu ári voru m.a. ónæmis- og sjúkdómafræði fiska, meinafræði, veiru-, bakteríu- og sníkjudýrarrannsóknir, sýklalyfjanæmi, sumar-exem í hestum, riðurannsóknir, frjósemisrannsóknir og rannsóknir á erfðum. Allmargir áfangar náðust sem voru kynntir á ráðstefnum hérlandis og erlendis. Í alþjóðlegum ritrýndum tímaritum birtust m.a. niðurstöður rannsókna í veiru-, bakteríu-, sníkjudýra- og ónæmisfræðum. Þar af voru birtar átján greinar í ISI-tímaritum, sem er nálægt meðaltali síðastliðinna ára. Í ISI-greinunum er m.a. fjallað um innlenda og erlenda samvinnu og þar má t.d. sjá samstarf við alþjóðlega viðurkennda háskóla og háskólastofnanir. ISI-greinarnar endurspeglar árangursríkt vísindastarf á Keldum, fjölbreytt fræðasvið við dýrasjúkdómarannsóknir og gefandi alþjóðlegt samstarf.

Tilraunastöðin hefur þjónustuskýldur við greiningar á dýrasjúkdómum og smitefnum, en þær eru unnar í nánum tengslum við rannsóknirnar til að samlegðaráhrif verði sem best. Auknar kröfur eru í eftirliti og gæðamálum, m.a. vegna útflutnings og því hafa skimanir á smitefnum, sem ekki hafa greinst í landinu, aukist á síðustu árum.

Tilraunastöðin starfar sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa á nokkrum sviðum. Unnið er eftir vottuðu gæðakerfi og hér er faggilding á völdum prófunaraðferðum samkvæmt alþjóðlegum faggildingarstaðli ÍST ISO/IEC 17025. Áfram er unnið að faggildingu helstu greiningaraðferða Tilraunastöðvarinnar.

Bóluefni og mótefnablóðvökvar gegn bakteríusjúkdómum í sauðfé voru framleidd. Blóði var safnað úr hrossum og kindum til að nota á rannsóknarstofum. Framkvæmdar voru dýratilraunir fyrir Tilraunastöðina, aðrar rannsóknarstofnanir og líftæknifyrirtæki. Samstarf um dýratilraunir er við fyrirtækið ArcticLAS samkvæmt sérstökum samningi.

Rannsóknirnar eru að hluta til fjármagnaðar með sértekjum úr samkeppnis-sjóðum. Auk erlendra styrkja vegna samstarfsverkefna fengust styrkir fyrir ýmis önnur verkefni frá Rannsóknamiðstöð Íslands-RANNÍS, Rannsóknasjóði Háskóla Íslands, Þróunarsjóði sauðfjárræktar, Þróunarsjóði nautgriparæktar, Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði, Stofnverndarsjóði íslenska hestakynsins og fleiri styrkveitendum.

Starfsfólk

Mikilvægt er að á Tilraunastöðinni starfi vel menntað starfsfólk, sem viðheldur þekkingu sinni og færni og eykur hana. Á Keldum starfa sérmenntaðir og framsæknir vísindamenn sem hafa faglega forystu á ýmsum fræðasviðum og þar að baki býr mikil þekking og reynsla. Við rannsóknir á dýrasjúkdómum og við sjúkdómagreiningar skiptir miklu máli að hafa öflugt rannsóknateymi með reyndum sérfræðingum á fræðasviðum Tilraunastöðvarinnar. Unnið er eftir sérstakri rannsóknastefnu, gæðastefnu, jafnréttisstefnu, jafnlaunastefnu, starfsþróunarstefnu, starfsþróunar-áætlun, umhverfis- og loftslagsstefnu og vottuðu jafnlaunakerfi skv. staðli ÍST 85:2012.

Alls inntu um 50 manns 47 ársverk af hendi á starfsárinu, sem er svipað og árið áður. Fimm starfsmenn unnu við stjórnsýslu, á skrifstofu og við afgreiðslu. Flestir starfsmenn eru með háskólagráðu, þar af 13 með doktorsgráðu, 12 með MS gráðu og

sex dýralæknar, fjórir þeirra með doktorsgráðu. Karl Skírnisson sníkjudýrafræðingur og Ásthildur Sigurjónsdóttir rannsóknarmaður létu af störfum vegna aldurs. Elísabet Hrönn Fjóludóttir dýralæknir og Hildur Magnúsdóttir líffræðingur sögðu upp störfum við Tilraunastöðina. Svala Ögn Kristinsdóttir dýralæknir, Kalina Hristova Kapralova líffræðingur, Sara Dögg Gunnarsdóttir líffræðingur og Ingvar Halldórsson bifvélavirki voru ráðin til starfa. Fenja Johanna von der Höden var verkefnaráðin og jafnframt skráði hún sig í doktorsnám við Háskóla Íslands.

Tíu sérfræðingar á Keldum eru meðlimir í Lífvísindasetri (Biomedical Center, BMC). Lífvísindasetrið er skilgreint sem formlegt samstarf rannsóknarhópa á sviði lífvísinda sem starfa innan Háskóla Íslands, stofnana HÍ, Landspítala og fleiri stofnana. Rannsóknarhópar innan Lífvísindaseturs leggja stund á rannsóknir á ýmsum sviðum lífvísinda. Markmiðið með Lífvísindasetri er að efla samvinnu rannsóknarhópa og bæta aðstöðu þeirra, en það leiðir af sér þekkingarsköpun og frekara vísindastarf. Stefnt er að því að sem flestir vísindamenn á sviði lífvísinda starfi við Lífvísindasetrið eða í nánum tengslum við það í þeim tilgangi að skapa frjóan vettvang fyrir rannsóknir á þessu sviði.

Fræðsla og kynningarstarfsemi

Gagnkvæmt upplýsingastreymi er til vísindasamfélagsins og hagsmunaaðila í formi netmiðla, skýrsla, vísindagreina og á ráðstefnum og fundum. Tilraunastöðin tók þátt í útgáfu tímaritsins Icelandic Agricultural Sciences, birtar voru greinar í vísindatímaritum og ársskýrslu dreift. Störf stofnunarinnar eru að venju kynnt á ráðstefnum og fundum.

Í tilefni sjötíu og fimm ára starfsafmælis Tilraunastöðvarinnar var sérstök afmælisdagsskrá á vísindadegi sem fór fram á bókasafninu í apríl. Einnig var málþing haldið á bókasafninu í mars til heiðurs Valgerði Andrésdóttur.

Vegna rannsóknarumhverfisins á Keldum er hentugt að skilgreina ramma um rannsóknarnám af ýmsum stærðargráðum, allt upp í doktorsnám. Nemendur í rannsóknarverkefnum fá aðstöðu og handleiðslu við verkefni sín. Tíu nemendur unnu að rannsóknarverkefnum á Keldum. Þrír þeirra eru í doktorsnámi.

Ítarlegar upplýsingar um starfsemina er að finna á heimasíðu stofnunarinnar <https://keldur.is/is>. Einnig koma ýmis dagleg störf ofl. fram á fésbókarsíðu Keldna www.facebook.com/KELDUR.is/.

Prófessor Sigurður Ingvarsson, forstöðumaður

II. STJÓRN OG STARFSLIÐ

Stjórn Keldna

Zophonías Oddur Jónsson, prófessor, formaður
Tilnefndur af líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands.

Pétur Henry Petersen, prófessor
Tilnefndur af læknaeild Háskóla Íslands.

Sigríður Jónsdóttir, ónæmisfræðingur
Kosin af starfsmönnum Tilraunastöðvar Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum.

Charlotta Oddsdóttir, dýralæknir
Tilnefnd af matvælaráðuneyti úr hópi starfsmanna stofnunarinnar.

Sigurborg Daðadóttir, yfirdýralæknir
Tilnefnd af matvælaráðuneyti.

Forstöðumaður: Sigurður Ingvarsson, Dr. Med. Sc. (Stöðugildi: 1)

Bakteríu- og meinafræðideild (Stöðugildi: 14,99)

Deildarstjóri: Charlotta Oddsdóttir, dýralæknir, Ph.D.

Agata Jóhannsdóttir, rannsóknarstarf, sumarafleysing
Anna Karen Sigurðardóttir, dýralæknir
Ásthildur Sigurjónsdóttir, rannsóknarmaður
Atije Zogaj, líffræðingur
Axel Steinsson, líffræðingur
Bryndís Bjarkadóttir, sameindalíffræðingur
Elisabet Hrönn Fjóludóttir, dýralæknir
Eneka A. Sigurðardóttir, rannsóknarstarf, sumarafleysing
Guðbjörg Jónsdóttir, lífeindafræðingur
Hanna Krístrún Jónsdóttir, líffræðingur
Katrín Ástráðsdóttir, líffræðingur – á grundvelli samnings við ArcticLas
Kristbjörg Sölvadóttir, líffræðingur
Kristín Matthíasdóttir, líffræðingur
Lilja Þorsteinsdóttir, líffræðingur
Ólöf Guðrún Sigurðardóttir, dýralæknir
Sandra Rut Vignisdóttir, líffræðingur
Svala Ögn Kristinsdóttir, dýralæknir
Vala Friðriksdóttir, sýkla- og ónæmisfræðingur
Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir, líffræðingur

Rannsóknadeild fisksjúkdóma (Stöðugildi: 9,72)

Deildarstjóri: Árni Kristmundsson, M.S., Ph.D.

Ásthildur Erlingsdóttir, líffræðingur
Ástrós Eva Ársælsdóttir, afleysing í fæðingarorlofi
Birgitta Ósk Örvarsdóttir, rannsóknarstarf, sumarafleysing

Edda B. Hafstað Ármannsdóttir, líffræðingur
Heiða Sigurðardóttir, lífeindafræðingur
Kalina Hristova Kapralova, líffræðingur
Nóa Sólrún Guðjónsdóttir, líffræðingur
Samuel Casás Casal, líffræðingur
Sara Dögg Gunnarsdóttir, afleysing í fæðingarorlofi
Sigríður Hjartardóttir, líffræðingur
Þórunn Sóley Björnsdóttir, lífeindafræðingur

Veiru-, sameindalíffræði- og sníkjudýradeild (Stöðugildi: 12,74)

Deildarstjóri: Vilhjálmur Svansson, dýralæknir, Ph.D.

Birkir Þór Bragason, líffræðingur
Björn Christian Schöffner, líffræðingur
Elín Vigdís Andrédóttir, sameindalíffræðingur
Eva Hauksdóttir, lífeindafræðingur
Guðný Rut Pálsdóttir, líffræðingur
Jórunn Magnúsdóttir, lyfjateknir
Karl Skírnisson, dýrafræðingur
Kristbjörg Sara Thorarensen, dýralæknir
Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, ónæmisfræðingur
Sigríður Jónsdóttir, líffræðingur
Stefán Ragnar Jónsson, líffræðingur
Stefanía Þorgeirsdóttir, frumulíffræðingur

Stjórnsýsludeild (Stöðugildi: 6,8)

Deildarstjóri: Kristín Kalmansdóttir, framkvæmdastjóri Keldna

Dórothea Huld Aðils Sigurðardóttir, sumarafleysing í bústörfum
Ellen Tryggvadóttir, móttökuritari
Elvar Hólm Ríkhartðsson, vélvirki
Helga Guðfinnsdóttir, verkefnastjóri
Hilmar Össurarson, búfræðingur
Ingvar Halldórsson, bifvélavirki
Linda Björk Vilhjálmsdóttir, ræstitæknir
Ríkarður Flóki Bjarkason, sumarafleysing í bústörfum
Sigríður Poulsen, móttökuritari
Þórdís Hjörleifsdóttir, þvottar (í tímavinnu)

Styrkþegar (Stöðugildi: 1,51)

Fenja Johanna Von Der Höden, líffræðingur
Hafdis María Pétursdóttir, líffræðingur
Helena Gylfadóttir, líffræðingur
Hildur Magnúsdóttir, líffræðingur

Heildar fjöldi stöðugilda árið 2023 var 46,76.

III. GÆÐAMÁL

Gæðakerfi

Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum vinnur eftir vottuðu gæðakerfi samkvæmt alþjóðlega faggildingarstaðlinum ÍST EN ISO/IEC 17025:2017 um hæfni og starfsemi prófunarstofa.

Staðallinn gerir m.a. kröfu um að unnið sé samkvæmt gæðakerfi sem skjalfest er í gæðahandbók, að unnið sé samkvæmt kerfisbundnum og skilgreindum aðferðum við stjórnun gæðamála og að skrifaðar séu verklagsreglur fyrir alla þætti prófunar sem staðallinn tekur til.

Gæðakerfi stofnunarinnar er skjalfest í rafrænni gæðahandbók CCQ (Cloud compliance & Quality).

Í gæðaráði stofnunarinnar sitja gæðastjóri, staðgengill gæðastjóra og fulltrúar allra deilda sem sinna faggiltum rannsóknum. Kristín Matthíasdóttir er gæðastjóri Keldna og Kristbjörg Sölvadóttir er staðgengill hennar.

Faggilding

Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum fékk vottun á gæðakerfi stofnunarinnar og tók við yfirlýsingu frá SWEDAC (Swedish Board for Accreditation and Conformity Assessment) um faggildingu á völdum prófunaraðferðum þann 8. júní 2006.

SWEDAC uppfyllir öll skilyrði sem European co-operation for Accreditation (EA) gerir til óháðra úttekaraðila. Fyrirtækið byggir úttekt sína til faggildingar á samningi, sem faggildingarstofur innan EA hafa gert með sér, um gagnkvæma viðurkenningu á skýrslum og vottorðum frá faggiltum fyrirtækjum og að allir aðilar samningsins geri jafngildar kröfur til faggildingar.

Faggilding er formleg viðurkenning óháðra faggilda eftirlitsaðila á því að viðkomandi prófunarstofur stofnunarinnar hafi þekkingu og hæfni til að vinna viðkomandi rannsóknir. Hún er enn fremur staðfesting eftirlitsaðila á því að stofnunin uppfylli allar kröfur faggildingarstaðalsins varðandi móttöku og skráningu sýna, framkvæmdir prófana og útgáfu svara og er viðurkenning á gæðakerfi og gæðaeftirliti vegna tækja, húsnæðis og hæfni starfsfólks.

Með faggildingu prófunaraðferða eru uppfylltar allar kröfur alþjóðlega gæðastaðalsins IST EN ISO/IEC 17025 um hæfni og starfsemi prófunarstofa. Enn fremur eru uppfyllt ákvæði reglugerðar nr. 351 frá 1993 sem kveður á um að rannsóknastofur sem sinna rannsóknum í tengslum við opinbert eftirlit skuli faggilda prófunaraðferðir sínar.

Faggildingu þarf að viðhalda og úttektaraðilar SWEDAC heimsækja stofnunina reglulega og taka gæðakerfi hennar út. Í framhaldinu er svo gefið út endurbætt og endurnýjað faggildingarvottorð. Jafnt og þétt hafa verið að bæstast við fleiri faggiltar rannsóknaraðferðir hjá stofnuninni.

Eftirtaldar rannsóknaraðferðir stofnunarinnar eru faggiltar:

- Riðuskimun – TeSeE ELISA

- Riðuskimun – Hybrid Western blot
- *Campylobacter* ræktun
- *Salmonella* ræktun
- Næmispróf á bakteríum með seyðis míkro-þynningaraðferð
- Tríkínugreining
- Greining á Infectious Haematopoietic Necrosis Virus (IHNV) – ræktun, PCR
- Greining á Viral Hemorrhagic Septicemia Virus (VHSV) – ræktun, PCR
- Greining á Infectious Pancreatic Necrosis Virus (IPNV) – ræktun, PCR
- Greining á Infectious Salmon Anemia Virus (ISAV) - PCR
- Greining á Salmonid Alpha Virus (SAV) - PCR
- Greining á Piscine Myocarditis Virus (PMCV) – PCR

Jafnlaunavottun

Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum fékk jafnlaunavottun árið 2020 og hefur unnið í samræmi við kröfur jafnlaunakerfis – ÍST 85:2012 síðan þá.

Vottunarstofan BSI gerir árlega úttekt á jafnlaunakerfi stofnunarinnar. Meginmarkmið jafnlaunavottunar er að vinna gegn kynbundnum launamun og stuðla að jafnrétti kynjanna hjá stofnuninni.

Með innleiðingu staðalsins hefur stofnunin mótað sér skýra launa- og jafnlaunastefnu og komið sér upp stjórnkerfi sem tryggir að málsmeðferð og ákvörðun í launamálum byggist á málefnalegum sjónarmiðum og feli ekki í sér kynbundna mismun.

Í rýnihópi jafnlaunakerfisins sitja forstöðumaður, gæðastjóri og framkvæmdastjóri.

Græn skref og grænt bókhald

Rík hefð er fyrir því að umhverfissjónarmið séu í hávegum höfð í starfsemi Tilraunastöðvar Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum, ekki síst þegar kemur að flokkun úrgangs enda fellur mikið til af m.a. pappír og plasti í rekstri rannsóknarstofa.

Árið 2022 hófst markviss vinna við innleiðingu grænna skrefa og græns bókhalds í góðri samvinnu við Umhverfisstofnun.

Verkefnið Græn Skref er árangursrík leið til að vinna markvisst að umhverfismálum í starfseminni. Skrefin eru fimm alls og unnið eftir skýrum gátlistum í hverju skrefi.

Í Grænu bókhaldi tekur stofnunin saman upplýsingar um hvernig innkaupum á rekstrarvöru og þjónustu er háttað, einkum í formi tölulegra upplýsinga. Þannig má betur átta sig á keyptu magni og eðli innkaupa á vöru eða orku og setja mælanleg markmið um hagræðingu eða að draga úr notkun.

Hjá stofnuninni starfar fjögurra manna umhverfisnefnd sem ber ábyrgð á innleiðingunni og er skipuð fulltrúum frá öllum deildum stofnunarinnar.

IV. RANNSÓKNARVERKEFNI

Rannsóknadeild fisksjúkdóma

Fjölbreytileiki smásærra sníkjudýra í fiskum og hryggleysingjum í ferskvatni og sjó í Norður-Evrópu, SA-Asíu og í Karíbahafi

Starfslið: Árni Kristmundsson og Ásthildur Erlingsdóttir.
Samstarf: Mark A. Freeman, Ross University, School of Veterinary Medicine, Basseterre, St. Kitts, West Indies; Egill Karlsbakk, Institute of Marine Research, Bergen Noregi; Patrick Keeling, University of British Columbia, Vancouver Kanada; David Bass, CEFAS, Weymouth Bretlandi; Nuria Vázquez, Laboratorio de Parasitología (LAPA), Instituto de Biología de Organismos Marinos (IBIOMAR), Puerto Madryn, Argentínu.
Upphaf: 2012; Áætluð lok: Óviss.

Rannsóknirnar miða að því að rannsaka ýmsar tegundir fiska og skelfiska m.t.t. smásærra sníkjudýra. Verkefnið lýtur að því að finna áður óþekktar tegundir, lýsa þeim og greina erfðafræðilega flokkunar/þróunarfræði þeirra.

Fjölmargar tegundir fiska og hryggleysingja úr ferskvatni og sjó hafa verið rannsakaðar frá mismunandi svæðum við Íslandi og annars staðar í Norður Evrópu, SA Asíu, Argentínu og í Karíbahafinu.

Nokkrir tugir smásærra sníkjudýrtegunda hafa greinst sem ekki hefur áður verið lýst. Verkefnið hefur þegar skilað 13 ritrýndum greinum. Verkefnið hefur m.a. notið fjárhagslegs stuðnings frá Rannsóknasjóði Háskóla Íslands, Ross University School of Veterinary Medicine og University of Malaya, Malasíu (UMRG og RU styrkja).

Heilraðgreiningar á íslenskum *Vibrio* sp. stofnum frá fyrstu árum stofnasafns Rannsóknadeilda fiskjúkdóma

Starfslið: Birkir Þór Bragason og Sigríður Hjartardóttir.
Upphaf: 2023. Lok: Óviss.

Á Keldum er til stofnasafn af bakteríum sem greinst hafa við sjúkdómsgreiningar í fiski og nær safnið aftur til 1986. Markmið þessa verkefnis er að nýta heilraðgreiningar til að skilgreina nánar stofna í stofnasafninu sem greindir voru til ættkvíslarinnar *Vibrio* á fyrstu árum bakteríugreininga á Rannsóknadeild fisksjúkdóma, þ.e. ca. 1986-2000.

Frá þessu tímabili hafa átt sér stað miklar framfarir í aðferðafræði við rannsóknir á erfðamengjum baktería og upp úr síðustu aldamótum urðu breytingar á flokkunarfræði ýmissa bakteríuteygunda sem voru áður flokkaðar í ættkvíslina *Vibrio*. Til dæmis var tegundunum *Vibrio marinus* og *Vibrio viscosus* komið fyrir innan ættkvíslarinnar *Moritella* og tegundaheitunum breytt í *Moritella marina* og *Moritella viscosa*. Þetta var m.a. gert á grundvelli raðgreininga á 16s genum bakteríustofna úr stofnasafni Keldna (*Benediktsdóttir E et al.* Int J Syst Evol Microbiol. 2000 Mar;50 Pt 2:479-488).

Annað dæmi er að tegundirnar *Vibrio wodanis*, *Vibrio logei* og *Vibrio fischerii* var komið fyrir innan ætkvísarinnar *Aliivibrio* og tegundaheitinum breytt til samræmis í *Aliivibrio wodanis*, *Aliivibrio logei* og *Aliivibrio fischeri*.

Allar ofangreindar tegundir hafa greinst reglulega á Rannsóknadeild fisk-sjúkdóma sér í lagi þegar um er að ræða bakteriugreiningar úr sárum fiska með vetrarsár.

Búið er að taka til ræktunar og athugunar 40 frysta stofna frá árunum 1989-1991 og tegundagreina á grundvelli raðgreiningar á 16s geni þeirra. Þar af voru 11 *Aliivibrio wodanis*, 6 *Moritella viscosa*, 6 *Aliivibrio* sp., 2 *Aliivibrio logei*, 4 *Vibrio splendidus*, 2 *Vibrio* sp. og 2 *Photobacterium phosphoreum*.

Haldið verður áfram að skilgreina stofna úr stofnasafninu með þessum hætti og ætlunin er að heilraðgreina hluta þeirra og bera saman við stofna sömu tegundar sem greinst hafa á Fisksjúkdómadeild á síðari árum.

Hnúðlax, *Oncorhynchus gorbuscha*, á Íslandi, framandi tegund - með framandi sýkla?

Starfslið: Árni Kristmundsson, Ástrós Eva Ársælsdóttir, Ásthildur Erlingsdóttir og Birkir Þór Bragason.

Upphaf: 2022; Áætluð lok: 2025.

Hnúðlax *Oncorhynchus gorbuscha*, einnig nefndur bleiklax, tilheyrir ættkvísl Kyrrahafslaxa. Náttúruleg heimkynni hans eru Kyrrahafið frá Asíu til Norður-Ameríku. Um miðjan 6. áratug síðustu aldar hófst fiskirækt með hnúðlax í Norðvesturhluta Rússlands með innflutningi á frjóvguðum hrognum frá Sakhalin-eyju í Kyrrahafinu. Í framhaldinu fór að bera á flækings-hnúðlöxum í ám í N-Atlantshafi, m.a. á Íslandi og eftir 2017 jókst fjöldi hnúðlaxa sem hér veiddust gríðarlega.

Ágengar framandi tegundir geta haft verulega neikvæð áhrif á vistkerfi. Eitt áhyggjuefnið eru sjúkdómsvaldar sem þessir fiskar gætu borið með sér í íslenskt vistkerfi; sjúkdómsvalda sem fyrirfinnst erlendis, s.s. í Noregi og Rússlandi, en ekki á Íslandi.

Markmið rannsóknarinnar er að kanna hvaða sýkla/sjúkdómsvalda hnúðlaxar bera með sér í íslenskt vistkerfi og möguleg neikvæð áhrif þeirra á íslenska laxfiska-stofna. Sjúkdómsvaldar, þ.e. veirur, bakteríur, sníkjudýr og sveppir, verða greindir með krufningu, smásjárskoðun og sértækum erfðafræðilegum aðferðum (PCR og raðgreiningum), á hnúðlöxum sem safnað var af Hafrannsóknastofun sumarið 2021 (frystur efniviður), og að auki í hnúðlöxum sem veiðast næstkomandi sumar.

Gögnin verða ítarlega greind og það metið hvort ástæða sé til að ætla að þeir sýklar sem hnúðlaxar bera til Íslands geti haft neikvæð áhrif á íslenska stofna laxfiska, eða eldislaxa í sjókvíum. Verkefnið er skammt á veg komið og því eru niðurstöður takmarkaðar á þessari stundu.

Verkefnið er styrkt af Rannsóknasjóði Háskóla Íslands.

Meinafræði, faraldsfræði og þróunarfræði sníkjudýra af fylkingu “Apicomplexa” í stofnum hörpuskelja í Norður-Atlantshafi og Kyrrahafi

Starfslið: Árni Kristmundsson.
 Samstarf: Mark Freeman, Ross University, School of Veterinary Medicine, Basseterre, St. Kitts, West Indies, Jónas P. Jónasson, Hafrannsóknastofnun; Susan Inglis, University of Massachusetts-Dartmouth, USA; Jayde Ferguson, Alaska Department of Fish & Game, Anchorage, Alaska, USA, Bassem Allam, Stony Brook University og Nuria Vasques, CONICET-CENPAT) (U9120ACF) Puerto Madryn, Argentínu.
 Upphaf: 2002; Áætluð lok: Öviss.

Verkefnið, sem átti að vera afmarkað til skemmri tíma, hefur þróast yfir í langtímaverkefni. Það hófst í framhaldi af miklum afföllum sem urðu í hörpuskelja-stofninum við Ísland árin 1999-2006 og náði stofnvisitalan sögulegu lágmarki árið 2008, og var þá aðeins um 13% af meðaltali árána 1996-2000. Afföllin tengdust tilvist sníkjudýrsins *Merocystis kathae*, sem hefur tveggja hýsla lífsferil, hörpuskel og beitukóng. Síðar kom í ljós að sama, eða svipað, sníkjudýr tengdist óeðlilegum afföllum í skyldum hörpudiskstegundum við Færeyjar, austurströnd Norður-Ameríku og við Alaska. Samhliða þessum afföllum eru sjúkdómseinkenni sambærileg þeim sem sáust í sjúkum íslenskum hörpuskeljum. Búið er að staðfesta að *Merocystis kathae* smitar einnig hörpudiskstegundir við Færeyjar, Bretland og austurströnd Bandaríkjanna og Alaska.

Síðustu ár hefur verkefnið að mestu snúið að hörpuskeljum af tegundunum *Patinopecten caurinus* (weathervane scallop) við Alaskastrendur, *Argopecten irradians* (bay scallop) við strendur New York, og *Aequipecten tehuelchus* (Tehuelche scallop) í Argentínu, í samstarfi við aðila frá St. Kitts, Alaska, New York og Patagóníu í Argentínu.

Niðurstöður rannsókna úr verkefninu hafa nú þegar verið birtar í átta greinum í ritrýndum vísindatímaritum. Verkefnið er styrkt af Atvinnu- og Nýsköpunar-ráðuneytinu og University of Massachusetts.

Piridium sociabile, brúin milli sníkjudýra og frítt lifandi lífvera

Starfslið: Árni Kristmundsson, Birkir Þór Bragason og Ásthildur Erlingsdóttir.
 Samstarf: Mark A. Freeman, Ross University, School of Veterinary Medicine, Basseterre, St. Kitts, West Indies; Jayde Ferguson, Alaska Department of Fish & Game, Anchorage, Alaska, USA.
 Upphaf: 2019; Áætluð lok: 2025.

Tegundir af fylkingu Apicomplexa eru einfruma, innanfrumu sníkjudýr sem hafa sérkennandi ensímseytandi byggingareiningu (apical complex) sem þjónar lykilhlutverki í samskiptum við hýsilfrumur.

Apicomplexa, Ciliata, Dinoflagellata, Perkinsida, Colpodellida og Cromerida, mynda saman yfirfylkinguna Alveolata, sem hefur þróað með sér afar fjölbreytt form næringaröflunar, s.s. sníkjulífi, ránlífi og ljóstillífum. Skv. rannsóknum eru Apicomplexa sníkjudýr „afkomendur“ ljóstillífandi, fríttlifandi Chromerida (*Chromera*, *Vitrella*).

Niðurstöður nýrra rannsókna á þróunarfræði sníkjudýrs í beitukóngi, *Piridium sociabile* (*P.s.*) (Apicomplexa), hafa skapað nýjar áskoranir hvað varðar tímasetningu á þróun sníkjulífis. Þær sýna að *P.s.* er frumstætt form sníkjulífis sem er þróunarfræðilega skyldast ljóstillífandi lífverunni *Vitrella*. *P.s.* myndar því eins konar brú milli ljóstillífandi lífvera og sníkjudýra. Verkefnið veitir nýja innsýn í líffræði og lífsferil þessarar einstöku lífveru.

Auk rannsókna á *P.s.* í beitukóngi, hafa ýmsar aðrar tegundir snigla verið rannsakaðar á landfræðilega ólíkum stöðum, bæði við Ísland sem og erlendis. Ennfremur hefur verið skimað fyrir *P.s.* og skyldum tegundum í umhverfissýnum. *P.s.* (og svipaðar lífverur), er borin saman við þekktar, skyldar lífverur, m.t.t. þroskunar, lífsferils og byggingarlegra eiginleika. Auk þessa, hefur finbygging (ultrastructure) lífverunnar verið vandlega rannsökuð í rafeindasmásjám (TEM og SEM). Smittitraunir hafa einnig verið framkvæmdar með það að markmiði að varpa ljósi á smitferli sníkjudýrsins.

Rannsóknirnar hafa skilað merkilegum niðurstöðum. Um 650 sniglar, af 14 mismunandi tegundum og frá 62 mismundi stöðum við Ísland, hafa verið rannsakaðir. Auk þessa, hafa um 500 sniglar frá Bandaríkjunum (Vesturströnd og Alaska), Kanada, Írlandi, Frakklandi, Englandi, Danmörku, Færeyjum og Karíbahafi verið rannsakaðir m.t.t. sníkjudýrsins og það fundist á öllum þessum stöðum nema Frakklandi. Auk *P.s.*, hafa 23 áður óþekktar *Piridium*-líkar tegundir greinst í 21 tegund snigla, þar af 15 við Ísland, 2 frá austurströnd Bandaríkjanna, 5 frá Alaska og ein úr Karíbahafi.

Niðurstöður þessa verkefnis hafa farið fram úr væntingum. *P.s.* er útbreitt víðs vegar í Norður Atlantshafi, og virðist hýsilsérhæft sníkjudýr sem einungis sýkir beitukóng, *Buccinum undatum*. Ásamt *P.s.*, mynda *Piridium*-líkar tegundir fjölbreytilegan, og áður óþekktan og þróunarfræðilega einstakan hóp sníkjandi lífvera innan yfirfylkingar Alveolata. Landfræðileg útbreiðsla er víðtæk og spannar svæði beggja vegna Norður-Atlantshafsins og suður til Karíbahafsins, sem og í Norðaustur Kyrrahafinu. Þessar niðurstöður munu án efa hafa áhrif á framtíðarrannsóknir á einfruma sníkjudýrum.

Verkefnið er viðfangsefni Ásthildar Erlingsdóttur til Ph.D. prófs. Rannsóknasjóður Rannís styrkir verkefnið.

PKD-nýrnasýki í íslensku ferskvatni - útbreiðsla og áhrif á villta stofna laxfiska

Starfslið: Árni Kristmundsson.
Samstarf: Fjóla Rut Svavarsdóttir, Friðþjófur Árnason og Guðni Guðbergsson, Hafrannsóknarstofnun. Mark A. Freeman, Ross University, School of Veterinary Medicine, Basseterre, St. Kitts, West Indies
Upphaf: 2008; Áætluð lok: Óviss.

PKD-nýrnasýki, eða “Proliferative Kidney Disease”, er alvarlegur sjúkdómur sem hejar á laxfiska í ferskvatni en hún greindist fyrst á Íslandi á haustmánuðum 2008. Sjúkdómurinn orsakast af smásæju sníkjudýri, *Tetracapsuloides bryosalmonae*, sem þarfnast tveggja hýsla til að ljúka lífsferli sínum; laxfiska og mosadýra.

Sjúkdómurinn hefur lengi verið þekktur erlendis og valdið þar miklu tjóni, bæði í eldisfiski og villtum stofnum. PKD-nýrnasýki er beintengd vatnshita, sem þarf að ná a.m.k. 12°C í nokkurn tíma svo fiskar sýni einkenni sjúkdóms. Sníkjudýrið er þó fært um að ljúka lífsferli sínum við lægri vatnshita og viðhalda smiti í köldu árferði.

Samfara hlýnandi veðurfari hefur sýkin verið vaxandi vandamál í villtum laxfiskastofnum í Evrópu og Bandaríkjunum.

Umfangsmiklar rannsóknir á PKD-nýrnasýki hafa verið í gangi undanfarin 15 ár sem miðað hafa að því að kanna útbreiðslu sýkinnar í ferskvatnskerfi Íslands og hvort sýkillinn sé áhrifavaldur í viðgangi laxfiskastofna á Íslandi. Verkefnið miðar að því að afla langtímagagna úr ákveðnum stöðuvötnum, þ.e. Elliðavatni, Mývatni og Mjóavatni, en rannsóknir á fiskum þessara vatna hafa staðið samfellt í um hálfan annan áratug. Auk þessa, eru fiskar úr ýmsum áður órannsökuðum ám og vötnum rannsakaðir til að auka enn á þekkingu á útbreiðslu og áhrifum PKD-nýrnasýki á laxfiska á Íslandi. Til samanburðar hafa sýni, sem safnað var úr fiskum á 10. áratug síðustu aldar, verið rannsökuð, með tengingu við hlýnandi veðurfar.

Á árinu 2023 var grein birt í International Journal of Parasitology. Þar kemur fram að útbreiðsla þessa sýkils hefur aukist samhliða hlýnandi veðurfari. Auk þessa, reyndist sjúkdómurinn sem sníkjudýrið veldur vart til staðar á 10. áratug síðustu aldar en er nú orðinn mjög útbreiddur og algengur í íslenskum laxfiskum.

Sjá má frekari upplýsingar í fyrri ársskýrslum. Verkefnið hefur notið styrkja frá Rannís, Orkuveitu Reykjavíkur, Umhverfissráði Reykjavíkurborgar, Rannsóknasjóði Háskóla Íslands og Fiskræktarsjóði.

Rannsókn á lífsferli *Parvicapsula pseudobranchicola* Íslandi, og leiðir til að lágmarka áhrif sníkjudýrsins á lax í sjókvíum

Starfslið: Árni Kristmundsson, Ásthildur Erlingsdóttir, Birkir Þór Bragason, Hildur Magnúsdóttir, Nóa Sólrún Guðjónsdóttir og Ástrós Eva Ársælsdóttir.
Samstarf: Eldisfyrirtæki á Vestfjörðum og Austfjörðum; Vetaq ehf.
Upphaf: 2020; Áætluð lok: 2027.

Parvicapsula pseudobranchicola (*P.p.*) er smásætt sníkjudýr af fylkingu Myxozoa. Tegundinni var fyrst lýst árið 2002 í gervitálknum (pseudobranchs) Atlantshafslaxa í sjókvíum í Noregi í tengslum við aukin afföll. Síðan þá hefur tegundin fundist víðar, bæði í Atlantshafslaxi, villtum og í eldi, regnbogasilungi í eldi og villtum sjóbirtingi í Norður Evrópu. Auk þessa hefur tegundin fundust í Kyrrahafslaxi í Bresku Kólumbíu og að líkindum einnig í Washington ríki, Bandaríkjunum. Í janúar/febrúar 2019, greindist *P.p.* svo í fyrsta sinn við Ísland; í Atlantshafslaxi í sjókvíum á Vestfjörðum í tengslum við aukin afföll og hefur síðan þá ítrekað greinst á þessu svæði sem og í eldisfiski á Austfjörðum.

Helstu sjúkdómseinkenni sem fylgja miklum sýkingum eru þrútin, stundum blæðandi, gervitálkn með hvítum óreglulegum þykkildum og blæðingar í augum. Sýkingar hafa áhrif á atferli fiskanna sem lýsir sér í breyttri sundhegðun, almennri deyfð/orkuleysi og lélegri eða engri fæðuinntöku sem aftur leiðir til þess að fiskar horast.

Lengi vel var lífsferill þessa sníkjudýrs alls óþekktur eða þar til rannsakendur á Keldum fundu tegund burstaorms sem greindist jákvæður fyrir *P.p.* í PCR prófi. Allt bendir til þess að týndi hlekkurinn í lífsferlinum, þ.e. lokahýsillinn, sé nú fundinn.

Rannsóknir síðustu ára sýna að smittiðni í eldislaxi í sjókvíum er há eða á bilinu 40-100% en nokkur munur er á milli landssvæða. Ólíkt eldislaxi, er tíðni smits í villtum sjóbirtingi og sjóbleikju lág á flestum svæðum (0-4%). Þó var tíðnin nokkuð há í tveimur fjörðum á Vestfjörðum (21%). Ekkert bendir til þess að smit sé meira í

nágrenni sjókvíaeldis en hæst tíðni í villtum fiski var í fjörðum með ekkert, eða mjög lítið, eldi.

Á árinu 2023 var smitþrýstingur í eldiskvíum rannsakaður með því að fylgja eftir þróun sýkinga í sjógönguseiðum, frá útsetningu og næstu mánuðina á eftir. Í ljós kom að stór hluti seiðanna smitast einungis nokkrum vikum eftir útsetningu. Þessu til viðbótar voru burstaormar í nágrenni kvía rannsakaðir með það að markmiði að leysa lífsferil sníkjudýrsins sem ekki var þekktur.

Líkt og getið er hér að ofan bendir flest til þess að réttur hýsill hafi fundist. Þessar niðurstöður eru afar mikilvægar. Umfangsmiklar framhaldsrannsóknir eru fyrirhugaðar en þær munu beinast að því að afla frekari upplýsinga um lífsferilinn. Þannig gætu skapast forsendur til að lágmarka tjón sem hlýst af þessu sníkjudýri.

Verkefnið er styrkt af Rannsóknasjóði Háskóla Íslands og Fiskræktarsjóði.

Samanburður á erfðamengjum íslenskra nýrnaveikibakteríustofna við stofna sem hafa greinst í Norður-Ameríku, Evrópu og Chile

Starfslið: Birkir Þór Bragason og Sigríður Hjartardóttir.

Upphaf: 2020. Lok: Óviss.

Nýrnaveikibakterían *Renibacterium salmoninarum* (*Rs*) er Gram-jákvæð baktería sem tilheyrir *Renibacterium* ættkvíslinni og er eina tegundin innan hennar. *Rs* er landlæg í íslenskum vatnakerfum og laxfiskum en veldur ekki sjúkdómi nema við eldisaðstæður. Erfðamengi *Rs* er að jafnaði um 3,15 Mbp og hafa stofnar hennar verið einangraðir og heilraðgreindir úr sýktum fiski í Norður-Ameríku, Norður-Evrópu og Chile. Þessi rannsókn var framkvæmd til að fá innsýn í breytileika innan íslenskra *Rs* stofna, sem og skyldleika þeirra við erlenda stofna.

Sjúkdómsvaldandi *Rs* stofnar í eldisfiski á Íslandi, eins og þeir sem rannsakaðir voru í þessu verkefni, eru m.a. taldir berast úr grunnvatni sem notað er til eldisins eða vegna samvistar við villtan klakfisk í eldisstöðvum. Erfðamengi þeirra ætti þ.a.l. að endurspeglar erfðamengi villtra, landlægra, *Rs* stofna á Íslandi.

Erfðaeefni 14 íslenskra *Rs* stofna hefur verið heilraðgreint með short-read aðferð, DNBSEQ (sjá fyrri ársskýrslur). Á þessu ári voru valdir 6 stofnar úr þessum hópi til heilraðgreiningar með long-read aðferðafræði (PacBio). Niðurstöðurnar sýna m.a. að short-read raðir eru ekki nægjanlegar til samsetningar á heildarerfðamengi *Rs* sökum mikils fjölda endurtekninga. Þar af leiðir að mat á stærð erfðamengis *Rs* á grundvelli short-read gagna er ávallt styttra en á grundvelli long-read gagna. Long-read gögnin benda til þess að það kunni að vera breytileiki í lengd á erfðamengjum íslensku *Rs* stofnanna. Fjórir stofnar voru um 3,16 Mb að lengd en tveir um 3,14 Mb. Breytileikinn liggur í ~19.000 bp. svæði sem afmarkast af IS3 röðum sem eru samhverfuraðir sem flokkast sem hreyfanlegar og geta stuðlað að splæsingu á erfðaeefni inn/út úr erfðamengjum baktería. Gögnin gætu bent til þess að einhverjar IS3 raðanna í erfðamengjum íslensku *Rs* stofnanna séu virkar. Öll PacBio raðgreindu erfðamengin höfðu þrjú eintök af msa geninu sem er sérstakt meinverknigen sem finnst bara í *Rs*. Til samanburðar við íslensku erfðamengin þá er viðmiðserfðamengi *Rs* 3.155 Mb og inniheldur tvö eintök af msa geninu.

Veiru- og sameindalíffræðideild

Alþjóðleg rannsókn á faraldsfræði og sýkipáttum riðu á Íslandi (ScIce)

Starfslið: Stefanía Þorgeirsdóttir, Elín Vigdís Andrédóttir, Eva Hauksdóttir og Vilhjálmur Svansson.

Samstarf: Eyþór Einarsson, RML, Karólína Elísabetardóttir, Hvammshlíð, Christine Fast (verkefnisstjóri), FLI, Þýskalandi, John Spiropoulos, APHA, Bretlandi, Gesine Lühken, JLU, Þýskalandi, Fiona Houston, University of Edinburgh, Skotlandi, Vincent Beringue, INRAE, Frakklandi, Juan Carlos Espinosa, INIA-CSIC, Spáni, Romolo Nonno, ISS, Ítalíu.

Upphaf: 2022.

Markmið þessa alþjóðlega verkefnis er að rannsaka riðu á Íslandi m.t.t. faraldsfræði og sýkipátta. Verkefnið ScIce; Classical scrapie in Iceland, a model for prion diseases worldwide, hlaut styrk upp á 190 milljónir króna yfir þriggja ára tímabil á vegum ICRAD (international coordination of research on infectious animal diseases), sem veitir alþjóðlega styrki til rannsókna á smitsjúkdómum í dýrum. Þátttakendur koma frá fimm löndum auk Íslands, þaðan sem rannsóknarefniviðurinn kemur að mestu leyti. Rannsóknirnar verða framkvæmdar erlendis, þar sem aðgangur fæst að rannsóknartækjum og aðferðum sem Keldur hafa ekki yfir að ráða, sjá nánar í frétt á heimasíðu Keldna.

Verkefnið skiptist í fjóra megin vinnuþætti og er framkvæmd þeirra komin mislangt á veg. Í fyrsta hluta er erfðabreytileiki príongensins í íslenska sauðfénu rannsakaður með því að beita svokallaðri PMCA aðferð, en hún felst í umbreytingu og mögnun á príonpróteininu *in vitro*. Riðusmítefni úr sýnasafni Keldna var notað til að umbreyta sýnum úr heilum heilbrigðs fjár með mismunandi PRNP breytileika. Þessi hluti verkefnisins, sem er að mestu framkvæmdur í Frakklandi af Vincent Beringue og samstarfsfólki hans, hlaut einnig styrk úr þróunarsjóði sauðfjárræktarinnar (PMCA rannsóknir á næmi mismunandi PrP arfgerða fyrir riðusmiti í íslensku sauðfé). Niðurstöður þessa verkefnis benda til að allur breytileiki sem finnst í íslensku sauðfé, fyrir utan þann sem veldur aukinni áhættu (V136), minnki líkur á umbreytingu og mögnun á riðusmítefninu *in vitro*. Þessar niðurstöður voru ásamt niðurstöðum úr skoðun á arfgerðum kinda úr gömlum riðuhjörðum (case-control studies) notaðar til grundvallar á endurskilgreiningu mismunandi príonarferða í íslensku sauðfé, sjá nánar í skýrslu frá 6. nóvember 2023; *Polymorphisms in prion protein of Icelandic sheep and their susceptibility to classical scrapie, relying on extensive case control studies and Protein Misfolding Cyclic Amplification (PMCA) tests. Summary and recommendations*. Skýrslan í heild sinni er aðgengileg á heimasíðu Keldna (keldur.is) undir fréttinni: „Rannsóknir á breytileikum príonpróteinsins – skýrsla rannsóknarhóps“ frá 17. nóvember 2023. Þessar niðurstöður voru einnig kynntar á bændafundum sem haldnir voru af BÍ víðs vegar um landið haustið 2023.

Í öðrum hluta verkefnisins verða gerðar músatilraunir með íslensku riðusmítefni frá mismunandi tímum til að rannsaka hvort hér sé einn eða fleiri stofnar af riðu. Auk venjulegra músa verða gerðar tilraunir með transgenískar mýs sem bera príongen úr kindum. Einnig verður próteinmynd smítefnisins greind með mismunandi mótefnum.

Í þriðja hlutanum verður skoðað umhverfismit vegna riðu. Sýnum er safnað í fjárhúsum á riðubæjum á mismunandi stigum hreinsunar og frá bæjum á riðulausum

svæðum til samanburðar. Á árinu 2023 var sýnum safnað á þremur riðubæjum í Húnaþingi-Vestra, þar sem riða hafði greinst 2021 og 2023. Alls hefur verið safnað 1000 sýnum úr umhverfi riðubæja, en sýnin verða send til Bretlands, þar sem PMCA aðferðinni verður beitt til að greina mögulegt smit.

Í fjórða hluta verkefnisins verða faraldsfræðilegir þættir riðu á Íslandi kannaðir með kostnaðar- og áhættugreiningu, en tekin verða viðtöl við bændur sem hafa lent í niðurskurði vegna riðu.

Verkefnið hlaut styrk frá ICRAÐ og úr þróunarsjóði í sauðfjárrækt.

Áhrif Sulforaphane á mæði-visnuveiru sýkingu í makrófögum

Starfslið: Stefán R. Jónsson og Valgerður Andrésdóttir.

Samstarf: Carlos de Noronha, Albany Medical College, SUNY, Albany, NY.

Upphaf: 2015. Lok: Óviss.

Sulforaphane (SFN) er efni sem finnst í ýmsum kálplöntum, mest í spergil-kálsspírum, og virkjar Nrf2, sem aftur stýrir tjáningu á ýmsum próteinum sem eru mikilvæg í andoxunarferlum. Carlos de Noronha og samstarfsfólk við Albany Medical College hafa sýnt fram á að SFN meðhöndlun hindrar HIV-1 sýkingu í makrófögum í gegnum Nrf2. Þessi áhrif sjást hins vegar ekki í T-frumum. Við athuguðum áhrif SFN á mæði-visnuveirusýkingu og benda fyrstu niðurstöður til að SFN meðhöndlun hindri sýkingu í makrófögum en hafi mun minni áhrif í SCP frumum.

Folaldaverkefni Keldna 2021-2025

Starfslið: Aníta Lind Björnsdóttir, Charlotta Oddsdóttir, Elisabet Hrönn Fjóludóttir, Katrín Ástráðsdóttir, Kristbjörg Sara Thorarensen, Sara Björk Stefánsdóttir, Sigríður Jónsdóttir, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, Úndína Ýr Þorgrímsdóttir og Vilhjálmur Svansson.

Upphaf: 2020.

Sumarið 2020 gengu 10 hryssur með hesti á Keldum og voru eftir köstuðu 9 þeirra. Í verkefninu verða fjölmargir þættir kannaðir hjá merum fyrir og eftir fyljun sem og við köstun hjá hryssunum og afkvæmum þeirra. Áætlað er að afkvæmunum verði fylgt þar til þau eru komin á tamningaraldur. Nokkrir rannsóknarhópar munu nýta sér efnivið verkefnisins og rannsakaðir verða fjölmargir þættir. Jafnframt verður gögnum sem ekki eru til fyrir íslenska hestakynið aflað. Meðal þeirra þátta sem rannsakaðir verða eru upptaka IgG úr broddmjólk, blóðhagur bæði hryssa og folalda, hormónavirkni við köstun og örveruflóra (microbiome) bæði í hryssum og folöldum, herpesveirusýkingar, bólusetningasvar í ungum hrossum við sumarexemi, þróun sníkjudýrasýkinga hjá folöldum og sníkjudýrallyfjaónæmi m.m. Nánari upplýsingar um einstök rannsóknarverkefni sem nýta efniviðinn er að finna undir hverju verkefni fyrir sig í árskýrslunni.

Verkefnið er styrkt af Rannis og Rannsóknasjóði Háskóla Íslands

Hlutverk Vif í lentiveirum

- Starfslið: Stefán Ragnar Jónsson, Tim Aberle, Morgane Méras, Diana Rubene, Alvaro Garces Cardona, Sólveig Rán Stefánsdóttir og Valgerður Andrésdóttir.
- Samstarf: Reuben S. Harris, University of Minnesota; Nevan Krogan og Joshua Kane, University of California, San Francisco; Yong Xiong, Yale University; Dan Salamango, Stony Brook University; Ólafur S. Andrésson, líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands.
- Upphaf: 2000. Lok: Óviss.

Á síðustu árum er sífellt að koma betur í ljós að lífverur hafa komið sér upp ýmsum vörnum gegn veirusýkingum. Veirurnar hafa á hinn bóginn fundið leiðir fram hjá þessum vörnum hver í sínum hýsli. Lentiveirur eins og mæði-visnuveira og HIV hafa próteinið Vif, sem er nauðsynlegt til þess að veirurnar geti sýkt markfrumur sínar. Sýnt hefur verið fram á að Vif miðlar niðurbroti próteinsins APOBEC3, sem er eitt af veiruvarnarpróteinum frumunnar. Núverandi rannsóknir beinast einna helst að tengingu Vif við þau prótein frumunnar sem taka þátt í að miðla niðurbroti APOBEC3 og greiningu þeirra aminosýra sem mikilvægar eru fyrir próteintengsl.

Rannsóknir okkar á Vif próteininu hafa einnig leitt í ljós að þetta er ekki eina virkni Vif. Vif prótein bæði mæði-visnuveiru og HIV-1 binst einnig öðrum veiruhindra sem nefnist SAMHD1. SAMHD1 er meðal annars tjáð í makrofögum, og hafa HIV-2 og ýmsar apalenteiveirur sérstakt prótein, Vpx, sem miðlar niðurbroti SAMHD1. Vpx próteinið er ekki í HIV-1, og hingað til hefur ekki verið vitað hvernig HIV-1 kemst fram hjá SAMHD1 í makrofögum. Niðurstöður okkar benda til að mæði-visnuveira og HIV-1 noti Vif til að ráða niðurlögum SAMHD1.

Hlutverk sjálfsáts í mæði-visnuveirusýkingu

- Starfslið: Stefán R. Jónsson og Valgerður Andrésdóttir.
- Samstarf: Margrét Helga Ögmundsdóttir, læknadeild Háskóla Íslands.
- Upphaf: 2015. Lok: Óviss.

Sjálfsát (autophagy) er mikilvægt ferli í ónæmissvari og hefur stýring á sjálfsáti verið tengd við ýmsar veirusýkingar þar á meðal í HIV. Litað var fyrir LC3, sem er merkiprótein fyrir sjálfsát, í kinda-makrofögum sýktum með mæði-visnuveiru (MVV). Niðurstöðurnar benda til að slík stýring sé líka til staðar í mæði-visnuveiru. Kinda makrofagar sýktir með MVV sýna að í upphafi sýkingar verður aukning á sjálfsáti, en á þriðja degi sýkingar verður tímabundin hindrun. Þessi hindrun er Vif háð þar sem veira án Vif sýnir ekki sömu hindrun. Einnig sýndi samónæmisfelling að MVV Vif bindur LC3 próteinið. Þessar niðurstöður benda til áður óþekktrar virkni Vif, sem við munum rannsaka frekar.

Leit að verndandi arfgerðum gegn riðuveiki í íslensku sauðfé

Starfslið: Stefánía Þorgeirsdóttir, Elín Vigdís Andrésdóttir, Eva Hauksdóttir og Vilhjálmur Svansson.

Samstarf: Eyþór Einarsson, Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins (RML); Gesine Lühken, Justus-Liebig-Universität Giessen, Þýskalandi og Karólína Elisabetardóttir, Hvammshlíð.

Upphaf: 2021.

Markmið þessa verkefnis er að rannsaka hvort verndandi arfgerðir fyrir riðu séu til staðar í íslenska sauðfjárstofninum. Aðaláherslan er á að kanna breytileika í tákna 171 í príongeninu, því R171 breytileikinn sýnir mikla mótstöðu gegn riðu og hefur verið notaður víða erlendis við ræktun á riðuþoli. Auk þess eru fleiri staðir í príongeninu skoðaðir þar sem breytileiki hefur fundist í íslensku sauðfé. Ávinningur verkefnisins er aukin þekking á erfðabreytileika íslensks sauðfjár m.t.t. riðunæmis og sá möguleiki að finna arfgerðir með ónæmi fyrir riðusmiti. Markmiðið var að leita sem víðast á landinu og reyna að hafa hjarðirnar sem óskyldastar hverri annarri. Mikil áhersla var á söfnun sýna á Norðurlandi, þar sem riða hefur verið landlæg um langt árabil, en einnig var safnað sýnum frá Austurlandi en það svæði slapp við fjárskipti að mestu leyti og var því talið geta geymt leifar af upprunalegum arfgerðum íslensks sauðfjár og gripum með mögulegan skyldleika við innflutning fyrr á tíð.

Auk nokkur þúsund sýna sem var safnað á vegum þessa verkefnis, þá hefur átaksverkefni meðal bænda, þar sem boðið var upp á niðurgreiddar arfgerðagreiningar, bætt við um 25 þúsund sýnum og hafa niðurstöður þessara verkefna verið greindar saman. Alls hafa um 30 þúsund sýni verið arfgerðagreind í tengslum við leitina að verndandi arfgerðum fyrir riðu í íslensku sauðfé, en þessi sýni koma frá rúmlega 600 bæjum úr öllum varnarhólfum, en það er um þriðjungur allra sauðfjárbúa á landinu.

Aðalafurð þessa rannsóknarverkefnis, sem fólst í skipulagðri leit að verndandi arfgerðum, er fundur ARR genasamsættunnar í fyrsta sinn í íslensku sauðfé. Hún fannst í sex gripum á bænum Þernunesi við Reyðarfjörð í byrjun árs 2022, en þetta voru fimm ær og hrúturinn Gimsteinn, sem varð fljótlega landsfrægur. Í framhaldinu var farið í að greina alla hjörðina á Þernunesi og fundust þá átta ær til viðbótar sem báru ARR. Haustið 2022 voru 19 lambhrútar með ARR á Þernunesi, flestir synir Gimsteins, og voru þrír hrútar valdir á sæðingarstöð og nokkrir seldir. Þetta varð til þess að haustið 2023 hafði framboð ARR hrúta margfaldast og voru þá 15 ARR hrútar frá 14 búum í boði á sæðingastöðvum og voru þeir vel nýttir. Einn af þessum hrútum var arfhreinn, ARR/ARR, nefndur Hreinn, en öll afkvæmi hans bera ARR samsætuna. Rúmum tveimur árum eftir fund Gimsteins, má búast við allt að 10 þúsund ARR lambhrútum haustið 2024 á landinu öllu. Nýjustu fréttir úr þessu átaki er fundur ARR samsættunnar á nýjum stað, á bænum Vífilsdal í Dölum. Þar fannst ARR óvænt í lambhrútum Verði og reyndist móðir hans Gullbrá einnig bera ARR samsætuna.

Auk breytileika í tákna 171 var einnig skoðaður breytileiki í tákna 137 (T137), en hann er talinn geta veitt vernd gegn riðu samkvæmt rannsóknum á ítölsku sauðfé, en T137 breytileikinn hefur ekki fengið viðurkenningu sem slíkur frá Evrópu-sambandinu líkt og R171. Í rannsókn á íslensku sauðfé frá 1999 fannst þessi breytileiki á fimm bæjum, en í lok árs 2022 hafði hann fundist í 54 fullorðnum kindum frá átta bæjum, þar af sjö á Norðurlandi. Tveir sæðingahrútar með þennan breytileika voru þegar í boði á sæðingastöðvum haustið 2022.

Ofangreindir breytileikar eru afar sjaldgæfir í íslensku sauðfé, báðir undir 1 % (R171 0,10 %; T137 0,16 %). Annar sjaldgæfur breytileiki finnst í tákna 151 (C151

0,56 %) en breytileikar sem finnast í táknum 138 og 154 eru mun algengari (N138 6,06 %; H154 7,65 %). H154 breytileikinn er talinn veita einhverja vernd gegn riðu í íslensku fé, en hann hefur fundist í tveimur riðujákvæðum kindum. Breytileiki í tákna 138 (N138) hefur fundist í 18 kindum sem greinst hafa jákvæðar fyrir riðusmiti. Auk þess sýndi ný rannsókn á riðuhjörð frá 2002 að um helmingur sýna sem sýndi byrjunareinkenni riðu með jákvæðri vefjalitun á eitlum, bar N138 breytileikann. Niðurstöður úr þessu verkefni hafa m.a. nýst til grundvallar á endurskilgreiningu mismunandi þrónarferða í íslensku sauðfé.

Verkefnið hlaut styrk úr þróunarsjóði í sauðfjárrækt.

Rannsóknir á coronaveirum í búfé og gæludýrum

Starfslið: Heiða Sigurðardóttir, Stefán Ragnar Jónsson, Vilhjálmur Svansson
 Samstarf: Auður Lilja Arnþórsdóttir Þóra Jónsdóttir og Sigríður Björnsdóttir, Matvælastofnun Íslands, Kees van Maanen, Royal GD, Hollandi.
 Upphaf: 1998.

Coronaveirur eru þekktir smitvaldar í fjölda dýrategunda og valda fjölbreyttum einkennum frá mismunandi líffærakerfum svo sem öndunar- og meltingarvegi, lifur og miðtaugakerfi. Coronaveirur eru kápuklæddar veirur vanalegast um 100 - 120 nm að stærð. Erfðaefnið er einstrengja +RNA. Coronaveirur hafa einkennandi útlit við skoðun í rafeindasmásjá en úr kápunni standa 20 nm yfirborðstíttir (spikes) og þykir útlitið minna á geislahjúp sólarinnar (corona).

Veirum í coronaviridae fjölskyldunni er deilt í tvær undirfjölskyldur, letovirinae: veirur sem sýkja skriðdýr og orthocoronavirinae sem sýkja spendýr og fugla. Orthocoronavirinae undirfjölskyldan deilist í 4 ættkvíslir, alpha-, beta-, delta- og gammaveirur sem aftur er skipt í 26 undirættkvíslir. Flestar coronaveirur sem sýkja menn og spendýr teljast til alpha- eða betacoronaveira. Klínisk einkenni smitandi lífhimnubólgu (Feline infectious peritonitis (FIP)) hafa verið þekkt um áratuga skeið í köttum hérlandis og hefur það verið staðfest með raðgreiningu á erfðaefni veirunnar. Sýnt hefur verið fram á með afturvirkum sermisfræðilegum rannsóknum og rafeindasmásjárskoðunum á saursýnum að faraldur hitasóttar í hrossum hérlandis 1998 var að völdum hestacoronuveirunnar (Equine coronavirus (ECoV)). Veiran er nú landlæg í hrossastofninum en milli 40-60% af hrossum hafa ECoV-mótefni og virðist það hjarðónæmi vera nægilegt til að hindra nýja faraldrar. Veiruskita í kúm (winter dysentery of adult cattle virus) er velþekktur sjúkdómur hérlandis í mjólkurkúm sem garnasæknir stofnar af nauta-coronaveirum (enteric bovine coronavirus (BCoV)) valda. Fátt er aftur á móti vitað hvort nauta-coronuveirustofnar sem valda öndunarfæra- og garnasýkingum í kálfum finnast hérlandis.

Í tengslum við faraldur veiruskitu í fjósum á norðurlandi 2022 var þáttur BCoV staðfestur með sameindafræðilegum aðferðum á árinu. Vísbendingar eru uppi um breytta hegðan smits með BCoV hérlandis, bæði að skita er að koma ítrekað upp í sama fjósinu innan ársins auk þess sem geldneyti og smákálfar sýni einkenni. Í ársbyrjun 2022 voru öndunaférasýkingar algengar í hundum á höfuðborgarsvæðinu og víðar. Í samvinnu við Matvælastofnun voru sýni úr slíkum tilfellum tekin til rannsókna og greindist veiran canine respiratory coronavirus (CRCoV) í fyrsta skipti í hundum hérlandis.

Rannsóknir á coronaveirum í á Keldum beinast að faraldursfræði sýkinga, uppsetningu greiningaraðferða og skoðun á stofnabreytileika.

Rannsóknir á herpesveirusýkingum í hestum

Starfslið: Lilja Þorsteinsdóttir, Sigríður Jónsdóttir, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir og Vilhjálmur Svansson.
Upphaf: 1999.

Þekktar eru 5 herpesveirusýkingar í hrossum þ.e. alfaherpesveirurnar equine herpesvirus type 1 (EHV-1), EHV-3 og EHV-4, og gammaherpesveirurnar EHV-2 og EHV-5. Frumsýkingar með EHV-1 og EHV-4 eiga sér stað um öndunarveg en auk þess að valda öndunarfærasýkingum veldur EHV-1 einnig fósturláti og lömumum og telst með alvarlegri veirusýkingum í hrossum. Sýkingar með EHV-1 hafa ekki greinst hérlandis. EHV-3 veiran smitast við kynmök og veldur útbrotum á kynfærum. Sýkingar með EHV-2 og EHV-5 eru vanalegast einkennalausar öndunarfærasýkingar en væg einkenni kvefs og hvarmabólgu geta sést hjá folöldum. Ekki er vitað hvenær þær 4 herpesveirugerðir sem hér er að finna í hrossum bárust til lands. Í ljósi þess hvernig herpesveirur viðhaldast í stofnum með dulsýkingum má að ætla að allar veirugerðirnar hafa borist með hrossum sem voru flutt inn til Íslands í upphafi byggðar.

Núverandi rannsóknir beinast að því að setja upp ýmsar aðferðir til greininga á sýkingum með veirum auk þess að skoða faraldsfræði veiranna, sýkingaferla þeirra og ónæmisviðbrögð gegn þeim.

Verkefnið er styrkt af Rannsóknasjóði Rannís, Rannsóknasjóði Háskóla Íslands, Stofnverndarsjóði íslenska hestsins, Þróunarfjárférfnd hrossaræktarinnar og Framleiðnisjóði landbúnaðarins.

Rannsóknir á riðuhjörðum

Starfslið: Elín Vigdís Andrédóttir, Eva Hauksdóttir og Stefanía Þorgeirsdóttir.
Samstarf: Matvælastofnun, Matís, IE, Gesine Lühken, Justus-Liebig-Universität Giessen, Þýskalandi og Karólína Elísabetardóttir, Hvammshlíð.
Upphaf: 1995.

Riða í sauðfé flokkast undir prionsjúkdóma, öðru nafni smitandi heilahrörnun, en um er að ræða ólæknandi taugasjúkdóma. Sambærilegir sjúkdómar finnast í geitum, nautgripum (BSE) og hjartardýrum (CWD), en einnig í mönnum (t.d. Creutzfeldt-Jakob sjúkdómur). Prionsjúkdómar draga nafn sitt af príonpróteini, sem finnst á eðlilegu formi í öllum spendýrum, en á umbreyttu formi getur það orðið smitandi, þolið gagnvart niðurbroti og safnast upp, einkum í heilavef, þar sem einkenni koma fram sem truflun á taugaboðum.

Á Íslandi hefur riða lengi verið vandamál í sauðfjárrækt, einkum á Norðurlandi þar sem sjúkdómurinn kom fyrst upp og er þar enn landlægur á ákveðnum svæðum. Riða hefur einnig komið upp á Austur- og Suðurlandi en nokkur svæði hafa alltaf verið riðufrí, sem má m.a. þakka varnargirðingum, sem ásamt náttúrulegum hindrunum, skipta landinu í 26 varnarhólf. Frá árinu 1978 hefur verið stefnt að útrýmingu riðu hér á landi, fyrst með niðurskurði á fé, og síðar bættist við sótthreinsun útihúsa og nokkurra ára fjárlaust tímabil. Tilfellum hefur fækkað mikið frá því sem mest var, en enn greinast örfá tilfelli á ári. Stundum er um óhefðbundið afbrigði riðu að ræða, Nor98, sem er talið sjálfsprottið án utanaðkomandi smits og því ekki talin þörf á niðurskurði. Þar til haustið 2023 hefur í tilfellum hefðbundinnar riðu allt fé verið

skorið niður en nú er leyfilegt að halda eftir fé með verndandi (V=R171) og mögulega verndandi arfgerðir (MV=T137, C151, H154).

Á Keldum hefur frá árinu 1995 verið rannsakað samband arfgerða þröngsins við riðusmit í sauðfé, en náttúrulegur breytileiki í þrönguninu er mikilvægur fyrir næmi kinda fyrir riðu. Mismunandi samsætur í táknum 136, 154 og 171 tengjast áhættu (VRQ), minnkuðu næmi (AHQ) og vernd (ARR) fyrir hefðbundinni riðu í íslensku fé. Tvö (einkennalaus) tilfelli hafa verið staðfest með AHQ arfgerð, sem upphaflega var talin geta veitt vernd gegn riðu í íslensku fé, en er nú skilgreind sem mögulega verndandi arfgerð. Áhættan hvað varðar smitnæmi arfgerða snýst við hjá Nor98 riðu, en AHQ arfgerðin hefur fundist í öllum þeim tíu Nor98 tilfellum sem hafa greinst á Íslandi. Verkefnið felur í sér vöktun á arfgerðum þröngsins í kindum sem greinast með riðu, en auk jákvæðra kinda eru til samanburðar einkennalausar kindur úr riðuhjörðum.

Á árinu 2023 voru arfgerðagreind sýni úr fullorðnu fé sem skorið var niður á tveimur bæjum það ár; Bergsstöðum (667) og Syðri-Urriðaa (662) auk vísisýna (sýni sem greinist fyrst).

Í töflunni hér að neðan má sjá samantekt á arfgerðum þessara tveggja riðuhjarða auk vísisýna. Athygli vekur að öll jákvæðu sýnin voru með upprunalegu (villi) arfgerðina (ARQ/ARQ), líkt og stærstur hluti neikvæðu sýnanna.

Arfgerðir vísisýna og niðurskurðarsýna frá Bergsstöðum og Syðri-Urriðaa

Bær		Arfgerð						Samtals
		ARQ/ARQ	VRQ/ARQ	VRQ/AHQ	VRQ/VRQ	AHQ/ARQ	AHQ/AHQ	
			aukin áhætta			minnkað næmi		
Bergsstaðir	Jákvæð (%)	52 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	52 (100)
	Neikvæð (%)	506 (82,01)	33 (5,35)	3 (0,49)	0 (0)	74 (11,99)	1 (0,16)	617 (100)
Syðri-Urriðaa	Jákvæð (%)	1 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (100)
	Neikvæð (%)	452 (67,06)	92 (13,65)	17 (2,52)	4 (0,59)	104 (15,43)	5 (0,74)	674 (100)

Aukabreytileiki (fyrir utan tákna 136, 154 og 171) greindist í 74 sýnum frá Bergsstöðum, öll neikvæð fyrir riðu; níu voru með T137, 50 með N138 og 13 með C151. Af sýnum frá Syðri-Urriðaa voru 31 sýni með aukabreytileika; sjö voru með T137, 23 með N138 og eitt með C151.

Auk ofangreindra riðuhjarða var einnig greint vísisýni frá bænum Stórhóli á Vatnsnesi, þar sem greindist riða í sláturhúsasýni haustið 2023, sjá einnig í þjónustukafla um riðu. Það sýni var með arfgerðina ARQ/ARQ án aukabreytileika.

Sumarexem í hrossum, þróun ónæmismeðferðar

- Starfslið: Sigríður Jónsdóttir, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, Vilhjálmur Svansson, Fenja Johanna Von Der Höden, Hafðís María Pétursdóttir, Emy Cassime, Sara Björk Stefánsdóttir, Guðbjörg Jónsdóttir, Hanna Krístrún Jónsdóttir og Anneli Graner.
- Samstarf: Eliane Marti, dýrasjúkdómadeild Háskólans í Bern, Sviss; Bettina Wagner, dýrasjúkdómadeild Háskólans í Cornell, Íþöku, USA; Ólöf Guðrún Sigurðardóttir, Keldum, Sigríður Björnsdóttir, Matvælastofnun; Jón Már Björnsson, ORF Líftækni; Nanna Jónsdóttir formaður Félags Hrossabænda, Stefanía Bjarnarson og Siggeir Fannar Brynjólfsson, ónæmisfræðideild Landspítala; Ralf Muller Ludwig-Maximilians Hálskólinn í München.
- Upphaf: 2000.

Sumarexem er húðofnæmi í hestum orsakað af IgE miðluðum viðbrögðum gegn biti *Culicoides* flugutegunda sem lifa ekki á Íslandi, en tíðni sjúkdómsins er mjög há í útfluttum hestum. Sumarexemverkefnið er samstarfsverkefni milli Keldna og dýrasjúkdómadeildar háskólans í Bern í Sviss og er markmiðið að þróa ónæmismeðferð gegn sumarexemi, forvörn og afnæmingu með því að sprauta hesta með hreinsuðum ofnæmisvökum í ónæmisglæði og afnæmingu um slímhúð munns með byggi sem tjáir ofnæmisvaka. Nánar um verkefnið, tildrög, fræðilegan bakgrunn, útskrifaða nema og birtar greinar má finna á heimasíðu Keldna:

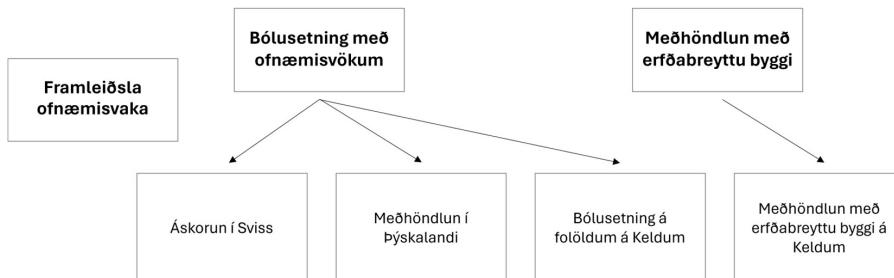
<https://keldur.is/is/rannsoknir-sumarexemi-i-hestum>

Ofnæmisvakarnir sem eru upprunnir úr munnvatnskirtlum smámýsins hafa verið einangraðir, framleiddir sem endurröðuð prótein og aðalofnæmisvakar kortlagðir með örflögutækni. Þeir eru úr tveimur *Culicoides* tegundum *C. obsoletus* (Cul o) og *C. nubeculosus* (Cul n). Ofnæmisvakar notaðir í bóluefni eru framleiddir í *E. coli* en fyrir ónæmis- og ofnæmispróf í skordýrafrumum. Ofnæmisvakar hreinsaðir úr skordýrafrumum hafa gefið góða raun í greiningarprófum fyrir sumarexem þar sem notast hefur verið við seyði af heilum flugum. Átta ofnæmisvakar hafa verið tjáðir í byggi í samstarfi við Orf Líftækni og verið er að tjá aðalofnæmisvakana sem greindir voru með örflögunni.

Exemið er ofnæmissvörun á Th2 braut með framleiðslu á IgE mótefnum og ójafnvægi milli undirflokka T-fruma virðist vera undirliggjandi orsök. Í forrannsóknum hefur tekist að Th1 miða ónæmissvar í hestum með því að sprauta hreinsuðum ofnæmisvökum í ónæmisglæðablöndu (alum/MPLA) í eitla. Sprautun undir húð gaf svipaðar niðurstöður og í eitla. En veiruagnir (virus like particles) sem prófaðar voru í glæðablönduna í stað MPLA örvuðu veikara ónæmissvar.

Verkefnið skiptist í nokkra verkþætti:

Yfirlit rannsókna á sumarexemi

***Tjáning, framleiðsla og hreinsun á ofnæmisvökum sem valda sumarexemi.***

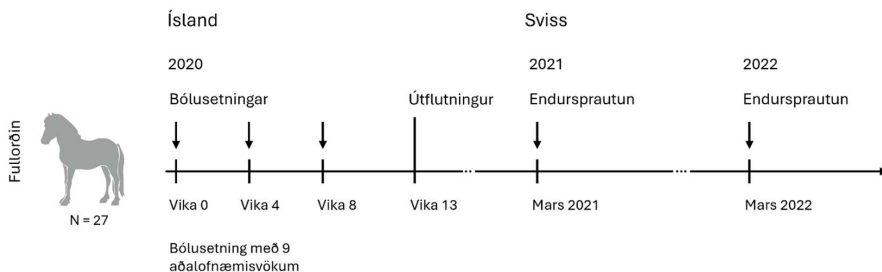
Mest er unnið með 12 aðalofnæmisvaka sem allir hafa verið tjáðir í *E.coli* en verið er að ljúka við að tjá þá alla í skordýrafrumum og bæta við fleirum í byggi. Bestun á framleiðslu, hreinsun og geymslu ofnæmisvakanna er stöðugt í gangi í öllum þremur tjáningakerfum.

- Hafðís María Pétursdóttir meistaranemi prófaði breyttar aðstæður fyrir ofnæmisvakann Cul o 5 tjáðann í *E. coli*, til að auka framleiðslu, hreinsa burt lípópólísakkaríð og til að varðveita stöðugleika eftir hreinsun í einfaldari dúum.
- Emy Cassime skiptinemi frá Hollandi tjáði Cul o 12 ofnæmisvakann í skordýrafrumum með Bac-to-Bac tjáningarkerfinu. Einnig klónaði hún endurröðuðu baculoveiruna, rBac-1-Cul o 12 og gerði prufuhreinsun með histidín-sæknihlaupi sem tókst vel. Vakinn er tilbúinn til notkunar í ónæmis- og ofnæmisprófum.
- Reynt var að tjá þrjá ofnæmisvaka í byggi: Cul o 1p, Cul o 8 and Cul o 9. Skimaðar voru 53 T1 fræ af Cul o 1p, 126 af Cul o 8 og 62 af Cul o 9. Engin af línunum tjáði ofnæmisvaka í réttri stærð.
- Hjá samstarfsaðilum okkar í Bern í Sviss er hægt að senda inn blóðsýni og greina sumarexem (diagnostic test, CAST) sem byggist á að örva basafrumur og mæla sulfidoleukotriene framleiðslu þeirra. Í prófinu er örvað með seyði af heilum *C. nubeculosus*/*C. obsoletus* flugum. Haldið var áfram að prófa skordýrafrumuframleidda hreinsaða ofnæmisvaka í stað fluguseyðis. Þetta gaf mjög góða raun og niðurstöður verða sendar til birtingar 2024.

Áskorunartilraun - bólusettir hestar útsettir fyrir smámýi.

Framkæmd var áskorunartilraun til að kanna hvort bólusetningin minnkaði tíðni sumarexems við útsetningu gegn flugunni. Tuttugu og sjö hross voru bólusett (með 9 ofnæmisvökum: Cul o 1p, Cul o 2p, Cul o 3, Cul o 5, Cul o 7-Cul o 9, Cul o 11 og Cul n 4 í alum/MPLA ónæmisglæðum) og flutt til Sviss á flugusvæði árið 2020. Í þrjú ár voru hrossin skoðuð og tekið úr þeim blóð reglulega, fylgst með ónæmissvari þeirra og þau endurbólusett á ári tvö og þrjú. Samanburðarsýni voru jafnframt tekin úr tuttugu óbólusettum íslenskum hestum sem voru fluttir til Sviss vorið 2020. Klínískum hluta áskorunartilraunarinnar er lokið. Af þeim 27 bólusettu hestum sem voru fluttir út fengu 16 sumarexem eða 61.5%, sem er hlutfallið sem búast hefði mátt við fyrir óbólusetta hesta. Hins vegar þegar gert var ofnæmispróf (basafrumuörvun) í lok þriðja árs, þá svöruðu bólusettu hestarnir sem fengu sumarexem mun daufar eða alls ekki á

ofnæmisvakana sem voru í bóluefninu, samanborið við sumarexemhesta í Sviss (óbirtar niðurstöður). Bóluefnið okkar minnkaði ekki tíðni sumarexems í útfluttum íslenskum hestum en það virðist samt hafa haft áhrif á svörun hestanna á ofnæmisvakana í bóluefninu. Í ár fór fram áframhaldandi vinnsla úr sýnum úr áskorunartilrauninni. Mæld voru boðefni í floti frá hvítfrumum (PBMC) örvuðum fyrir bólusetningu og tveimur vikum eftir þriðju bólusetningu (þessar örvanir voru gerðar á Íslandi). Einnig voru mæld boðefni í lok áskorunarinnar, þ.e. í september 2022. Á þessum tímapunkti höfðu einnig verið örvuð heilbrigð hross og hross með sumarexem í Sviss sem og kontról hrossin sem flutt voru út á sama tíma og bólusettu hestarnir. Úrvinnsla gagna er enn í gangi.

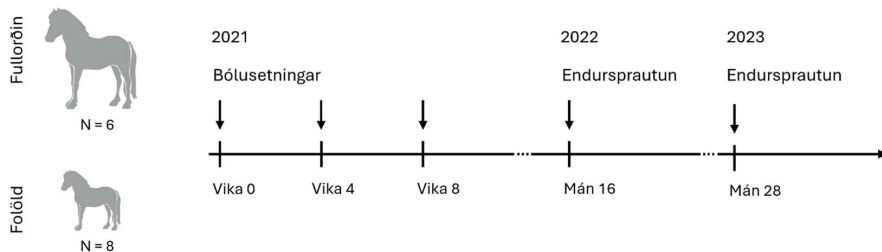


Mynd 1: Skematískt yfirlit yfir áskorunartilraun sem framkvæmd var á Íslandi og í Sviss 2020-2022.

Áhrif aldurs við bólusetningu gegn sumarexemi

Íslensk folöld og ung trippi sem flutt eru til Evrópu fá sumarexem í mun lægri tíðni en fullorðin útflutningshross eða í svipaðri tíðni og íslenskir hestar fæddir á flugu-svæðum.

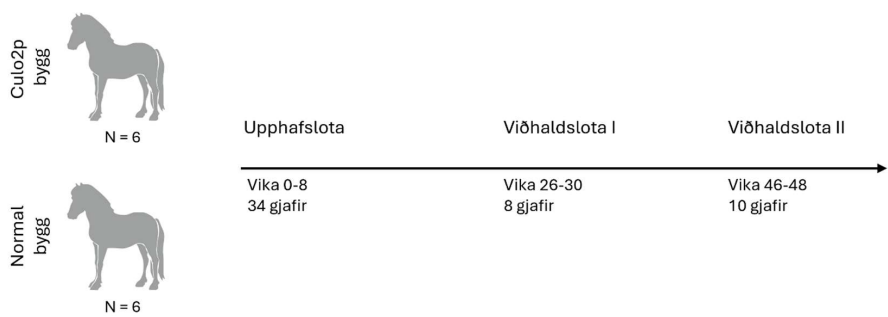
Mögulegt er að þetta sé vegna þess að meira sé af T-stjórnfrumum í ungum hrossum og þær séu virkari. Til þess að bera saman ónæmissvar folalda og fullorðinna hesta í kjölfar bólusetningar þá voru bólusett 8 þriggja til fjögurra mánaða gömul folöld og 6 fullorðnir hestar 2021 samkvæmt því sem áður hefur verið lýst (með 4 ofnæmisvökum Cul o 2p, Cul o 3, Cul o 8 og Cul o 9 í alum/MPLA ónæmisglæðum) og blóðsýni tekin reglulega. Unnið hefur verið úr þeim sýnum. Hestarnir voru síðan endursprautaðir (bústaðir) í nóvember 2022 til þess að endurtaka og gera fleiri ónæmispróf sem og að bera saman mótefnasvörun hópanna tveggja. Árið 2023 voru hestarnir endursprautaðir og var hluti af ónæmisprófunum sem framkvæmd voru í kjölfarið meistaraverkefni Hafðísar Maríu Pétursdóttur. Skoðuð var frumfjölgun T frumna eftir örvun með ofnæmisvökunum (sem voru í bóluefninu) og boðefni í floti mæld. Úrvinnsla gagna er enn í gangi og eru áætluð greinaskrif árið 2024.



Mynd 2: Skematísk yfirlitsmynd yfir bólusetningar folalda og fullorðinni hrossa.

Meðhöndlun um munn með byggi sem tjáir ofnæmisvaka, einföldun á aðferð

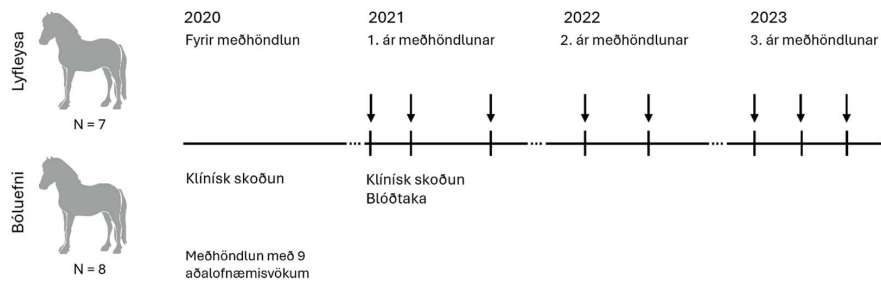
Við höfum meðhöndlað heilbrigða hesta á Íslandi með bygggraut úr byggi sem tjáði einn ofnæmisvaka í þar til útbúnum gormamélum. Hestarnir mynduðu IgG mótefni sem gátu hindrað IgE mótefni úr sumarexemhestum sem bendir til að ónæmissvarið sé á réttri braut. Athuga á hvort hægt sé að afnæma sumarexemhesta gegn einum ofnæmisvaka með því að meðhöndla þá með byggi sem tjáir ofnæmisvakann. Þetta þarf að gera á hestum í einkaeigu með aðstoð eigandanna. Fyrir slíka tilraun er gjöf með mélum of seinleg. Þess vegna var rannsakað hvort hægt væri að vekja ónæmissvar með því að einfalda aðferðina og láta hestana éta bygggrautinn úr fötu. Sex hestum var gefinn bygggrautur úr byggi sem tjáir einn aðalofnæmisvaka Cul o 2p, 5.5 mg Cul o 2p í grammí byggs. Öðrum sex hestum var gefið óerfðabreytt bygg (golden promise). Malað bygg leyst í saltvatni var blandað í Fibre-Beet (Lífland) og hestarnir átu grautinn út fötum. Byggið var gefið í þremur lotum: *Upphafslota*: 34 gjafir í 8 vikur alls 7.5g af rCul o 2p/hest (vikur 0-8). *Viðhaldslota I*: 8 gjafir í 4 vikur alls 1.75g rCul o 2p/hest (vikur 26-30). *Viðhaldslota II*: 10 gjafir í 2 vikur alls 2.2g rCul o 2p/hest (vikur 46-48). Eftir tvær lotur höfðu fjórir af sex Cul o 2p-hestum myndað Cul o 2p sérvirk IgG mótefni, sem gátu hindrað IgE úr sumarexemshestum. Þriðja lota (viðhaldslota II) er áætluð í janúar 2024 (mynd 3). Þessi rannsókn er hluti af doktorsverkefni Fenja Johanna Von Der Höden.



Mynd 3: Skematísk yfirlitsmynd yfir gjafalotur.

Afnæming hesta með sumarexem í Þýskalandi

Valdir voru 17 hestar með sumarexem í Þýskalandi árið 2020 og voru þeir klínískt skoðaðir reglulega frá mars til október. Árið 2021 var þessum hestum skipt af handahófi upp í tvo hópa, en tekið var tillit til kyns og þess hvort hestar voru fæddir á Íslandi eða í Þýskalandi. Átta hestar voru sprautaðir undir húð með sama bóluefni og áskorunarhestarnir 27 (níu ofnæmisvökum í alum/MPLA ónæmisglæðum) í mars, apríl og júlí en sjö hestar fengu lyfleysu. Árið 2021 voru hestarnir skoðaðir klínískt og blóð tekið til að safna sermi frá mars til október. Árið 2022 voru hestarnir meðhöndlaðir á sama hátt en aðeins var sprautað í maí og júlí, klínískt mat og blóðtaka fór fram á sama tíma. Þriðja árið í meðhöndlun, 2023, voru báðir hópar meðhöndlaðir með bóluefni, þ.e. engir hestar fengu lyfleysu. Klínísk einkenni minnkuðu hjá báðum hópum á fyrsta ári meðhöndlunar en marktækur munur varð á einkennum eftir annað árið. Enn er verið að vinna gögn frá þriðja ári en frumniðurstöður sýna að allir hestarnir sýna lítil einkenni sumarexems. Grein verður send til birtingar 2024.



Mynd 4: Skematísk yfirlitsmynd; meðhöndlun í Þýskalandi síðastliðin fjögur ár.

Bakteríu-, sníkjudýra- og meinafræðideild

Bioaccumulation and human health risk assessment of legacy contaminants in a marine apex predator: the Greenland shark, *Somniosus microcephalus*, as sentinel species.

Starfslið: Björn C. Schäffner.

Samstarf: Bernd Sures (Universität Duisburg-Essen, Germany).

Upphaf: 2023. Lok: Uncertain.

Humans (the Anthropocene) directly affect fundamental aspects of the biology and ecology of aquatic animals and ecosystems through contamination or indirectly through regional global climate change. Human-driven impacts are projected to cause significant alterations to aquatic biogeochemical processes, aquatic food web structure and dynamics, primary and secondary production, and biodiversity, and affect the range, distribution and habitat quality/quantity of aquatic animals. Although the input of contaminants from anthropogenic sources to aquatic systems has been proven, little to no information is available on the influence of these inputs on animals in aquatic environments.

Environmental, animal- and public health effects of legacy contaminants of Iceland's marine ecosystems are investigated using the Greenland shark, *Somniosus microcephalus* as a model. This species has a longevity of more than 250 years resulting in an enormous potential to bioaccumulate contaminants and heavy metals for a long time. Detailed ecotoxicology investigations will be carried out on this important marine apex predator in the northern Atlantic Ocean. For the first time, results will contribute significantly to our understanding on the habitat quality and ecosystem health in these waters. In addition, important information on potential human-health impacts are provided, given the historical significance of this species as a food source in Iceland.

Cestodes of fishes from Canada

Starfslið: Björn C. Schöffner.
Samstarf: Tomáš Scholz & Roman Kuchta (Czech Academy of Sciences, Czech Republic); Mikuláš Oros (Slovak Academy of Sciences, Slovakia); Anindo Choudhury (St. Norbert College, U.S.A.)
Upphaf: 2021. Lok: 2024.

Studies of metazoan fish parasites has a long history in Northern America and especially parasitic helminths (i.e. Platyhelminthes, Acanthocephala, Nematoda) appear to be very well studied (see references in Scholz and Choudhury, 2013). Several treatises (see Amin, 1985; Arai, 1989; Beverley-Burton, 1984, 1985; Gibson, 1996; Hoffman, 1967, 1999; Margolis and Arthur, 1979; Margolis and Kabata, 1984, 1988, 1989; McDonald and Margolis, 1995) predominantly on freshwater fishes provide extensive information on the Canadian fish parasite fauna (species descriptions, identification keys, host-parasite lists, illustrations, locality data). Yet, despite these efforts, the present knowledge is rather fragmented and largely outdated. As a result, the Canadian fish parasite fauna remains insufficiently known and grossly underestimated. In order to contribute to our understanding of the Canadian parasitofauna, and complete the treatises available for almost all systematic groups of fish parasites, a guide to the cestode parasites of Canadian fishes is currently in preparation, including species descriptions, illustrations and new host-parasite lists (amongst other information).

Dauðfæddir kálfar hjá fyrsta kálfs kvígum

Starfslið: Charlotta Oddsdóttir, Ólög G. Sigurðardóttir, Anna Karen Sigurðardóttir og starfsfólk sýkla- og meinafræðideildar Keldna.
Samstarf: Harpa Ósk Jóhannsdóttir, doktorsnemi við Landbúnaðarháskóla Íslands, Egill Gunnarsson, Hvanneyrabúið ehf.
Upphaf: 2021.

Dauðfæddir kálfar hjá fyrsta kálfs kvígum er viðvarandi vandamál hérlandis sem hefur færst í aukana á undanförunum árum, úr 16% árið 2008 í tæp 29% árið 2020. Til samanburðar má nefna að í erlendum rannsóknum á kálfadauða hjá fyrsta kálfs kvígum var hlutfallið frá 3-12,6% árin 2003-2007, misjafnt eftir ræktunarkynjum og löndum. Á Hvanneyrabúinu er kálfadauði hjá fyrsta kálfs kvígum viðvarandi vandamál allt árið um kring og samkvæmt bústjóra búsins hefur vandamálið heldur aukist á undanförunum árum. Kálfarnir fæðast fullburða og að því er virðist mjög nýlega dauðir en ekki er vitað hvað veldur eða hvenær þeir drepast.

Frá haustinu 2021 til haustsins 2022 voru kvígur á Hvanneyrabúinu ómskoðaðar, fösturhjártsláttur skráður og hormónamælingar gerðar á sermi auk nákvæmra burðarskráninga allra burða á búinu. Á tímabilinu voru einnig krufðir þrír kálfar og sýni úr hildum úr fjórum kúm tekin í vefjarannsókn. Meina- og sýklafræðirannsóknir gáfu ekki afgerandi niðurstöður.

Árið 2023 hafa ekki komið sýni á Keldur en þó hefur frekari gagna verið aflað úr gagnagrunnum og frjósemiskýrslum búa.

Element accumulation in the evil-eye blaasop, *Amblyrhynchotes honckenii* (Bloch), and its parasitic isopod, *Cinusa tetradontis* Schjödte et Meinert, 1884, in South Africa.

Starfslið: Björn C. Schöffner.
Samstarf: Linda Van der Spuy, Nico J. Smit, Victor Wepener (North-West University, South Africa); Bernd Sures (Universität Duisburg-Essen, Germany).
Upphaf: 2022. Lok: 2024.

Marine Protected Areas (MPAs) conserve fish species and promote the conservation of marine life, however, almost nothing is known regarding potential impacts on conserving marine fish parasites. Despite their importance as key components in ecosystems, marine parasites remain severely understudied. Yet, these organisms can successfully be used as bioindicators to determine the success of conservation interventions, as well as the extent of chemical pollution within specific marine ecoregions. This study combines parasitology with ecotoxicology to determine the potential of the parasitic isopod, *Cinusa tetradontis* Schjödte et Meinert, 1884, as a bioindicator for element accumulation both inside and outside MPAs. The concentrations of Al, As, Cd, Cr, Cu, Mn, Hg, Ni, Pb, Se, and Zn were determined in muscle and liver tissues (of both infected and uninfected fish), as well as parasites from Witsand, in close proximity to a MPA, and Mossel Bay, outside a MPA, on the South African temperate south coast. In general, infected fish had lower concentrations compared to uninfected fish. Only Cd levels in liver tissues of uninfected fish in Mossel Bay were significantly lower than the levels of infected fish. This study highlights the importance of utilising this interdisciplinary approach, and the benefits of utilising parasitic bioindicator species in the management of MPAs and future conservation strategies.

Faraldsfræði ESB^L-/Amp^C-myndandi *E. coli* í dýrum, matvælum, mönnum og umhverfinu, könnuð með heilraðgreiningum (WGS)

Starfslið: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir (umsjón) og starfsfólk sýkladeildar á Keldum.
Samstarf: Vigdís Tryggvadóttir, Matvælastofnun; Viggó Þór Marteinsson, Matís; Karl G. Kristinsson, Kristján Orri Helgason, Ingibjörg Hilmarsdóttir og Freyja Valsdóttir, Sýkla- og veirufræðideild Landspítalans; Cindy Liu og Lance Price, Aðgerðarstofnun gegn Sýklalyfjaónæmi, George Washington University, Washington DC (ARAC); Bruce Hungate og Benjamin Koch, Vísindastofnun vistkerfis og þjóðfélags, Northern Arizona University, Arizona (ECOSS).
Upphaf: 2018. Lok: Óviss.

Rannsóknin byggir á nálgun einnar heilsu (One Health) og nær þannig til manna, dýra, matvæla og umhverfis á landsvísi, með það að markmiði að auka þekkingu okkar á því hvernig sýklalyfjaónæmar bakteríur breiðast út. Rannsókninni er ætlað að skapa þekkingu til að viðhalda lágu hlutfalli ónæmis á Íslandi og vinna gegn

þróun ónæmis annars staðar í heiminum. Sýni eru tekin úr búfænaði, matvælum, umhverfi og mönnum.

Meginmarkmið rannsóknarinnar er að kanna stofnfræði/flæði *E. coli* bendibaktería og plasmíða sem bera sýklalyfjaónæmisgen milli mismunandi vistkerfa með heilraðgreiningum. Kannað verður hvort ákveðnar fjölgenaarfgerðir (MLST) tilheyri hverju vistkerfi fyrir sig. Einnig er vonast til að hægt sé að ákvarða hvort og þá hvaða MLST gerðir/ónæmisgen/plasmíð flytjast á milli þessara mismunandi vistkerfa, hvaða klónar eru meinvirkir og hlutfallslega áhættu þess að klónar úr dýrum, matvælum og umhverfi flytjist til manna á móti flutningi klóna manna á milli.

Búið er að einangra *E. coli* stofna úr dýrum, matvælum, umhverfi og mönnum frá árinu 2018. Jafnframt verða notaðir stofnar sem voru einangraðir úr dýrum fyrir önnur verkefni á árunum 2016-2017. Á árunum 2020 og 2021 var ekki farið í raðgreiningar eins og stefnt hafði verið að, vegna heimsfaraldurs Covid-19, þar sem þeir aðilar sem sjá um raðgreiningar í verkefninu voru á þeim tíma uppteknir við raðgreiningar vegna faraldursins. Öll árin hefur hins vegar verið í gangi söfnun á stofnum fyrir verkefnið. Verið er að vinna að raðgreiningu stofna frá árunum 2017-2018, og úrvinnslu þeirra gagna. Stofnarnir eru heilraðgreindir hjá George Washington University.

Fósturlát hjá gemlingum

Starfslið: Charlotta Oddsdóttir, Ólöf G. Sigurðardóttir, og starfsfólk meinafræði- og sýkladeildar á Keldum.
Samstarf: Eyjólfur Kristinn Örnólfsson og Logi Sigurðsson, Landbúnaðarháskóla Íslands og Tilraunabúinu að Hesti og aðrir sauðfjárbændur
Upphaf: 2015. Lok: 2023

Lambleysi hjá gemlingum orsakast í mörgum tilfellum af fósturláti. Vandamálið þekkist aðeins á sumum búum og kemur ekki upp á hverju ári á viðkomandi búum. Rannsóknin leiddi í ljós húðbreytingar á æxlunarfærum gimbra og lambhrúta sem minnt gátu á áblásturssár vegna herpesveirusýkingar. Árin 2018-2020 voru ásetningslömb á Hesti skoðuð á fengitíma, bæði áður og eftir að hleypt var til. Lambleysi var ekki áberandi í þeim árgöngum og því ekki hægt að draga ályktanir um þýðingu húðbreytinganna fyrir frjósemi. Lokaskýrsla um niðurstöðurnar var gefin út á árinu og er að finna á heimasíðu Keldna.

Verkefnið var styrkt af þróunarfé sauðfjárræktar.

Greining *E.coli* stofna sem greinast í íslensku sauðfé

Starfslið: Charlotta Oddsdóttir, Lilja Þorsteinsdóttir og Ólöf G. Sigurðardóttir.
Samstarf: Sabrina Rodriguez Campos, NMBU.
Upphaf: 2021. Lok: áætluð 2024.

Í stofnabanka sýkladeildar Keldna hafa safnast gegnum árin *E. coli* stofnar úr sauðfé sem komið hefur til krufningar. Með tilkomu nýstárlegra aðferða til þess að greina og flokka *E. coli* stofna eftir tegundarþróunarhópum og meiningum er orðið mögulegt að greina betur hvaða stofnar eru sannarlega sjúkdómsvaldandi, hverjir eru tilfallandi eða jafnvel ekki tengdir sjúkdómi sem greinst hefur.

Verkefnið snýst um að fara yfir stofnasafnið og velja tilfelli sem áhugavert er að skoða út frá meinafræði og sjúkdómsferli. Þessir úrvalsstofnar eru ræktaðir upp, greindir til tegundar og gert sýklalyfjanæmispróf. Þarnaest eru stofnarnir flokkaðir í tegundarþróunarhóp samkvæmt aðferð sem tekin hefur verið upp á Keldum í tengslum við verkefnið. Tegundarþróunarhópur segir gróflega til um uppruna stofnsins, til dæmis innan eða utan meltingarvegarins. Að lokum eru sérvaldir stofnar sendir til heilraðgreiningar hjá NMBU í Noregi.

Enn er beðið niðurstöðu heilraðgreiningar á 50 stofnum sem sendir voru til samstarfsaðila við NMBU 2022.

Verkefnið er styrkt af þróunarfé sauðfjárræktar.

Holdmætur í íslenskum nautgripum

Starfslið: Guðný Rut Pálsdóttir, Kristbjörg Sara Thorarensen og starfsfólk PCR rannsóknastofu Keldna

Upphaf: 2023. Lok: 2024.

Í upphafi árs 2023 fékkst styrkur til að kanna hvaða tegundir holdmæra (*Sarcocystis* spp.) finnast í íslenskum nautgripum. Holdmætur eru einfrumungar sem þurfa tvo hýsla til að ljúka lífsferli sínum. Millihýslar eru yfirleitt grasætur eða alætur en í þeim myndar sníkjudýrið hvíta hnúða (holdmætur) í vöðvum. Lokahýslar holdmæra eru einkum hundar, kettir og menn en til þess að þeir smitist þurfa þeir að éta hráa, smitaða vöðva millihýsils. Sníkjudýrin fjölga sér í þarmaslímhúð lokahýsils og losna þolhjúpár sníkjudýrsins út í umhverfið með saur. Millihýsillinn smitast við að innbyrða saurmengaða fæðu eða vatn og í nautgripum getur það leitt til veikinda á borð við hita, minni mjólkurframleiðslu og fósturláts. Þekktar eru sex tegundir holdmæra í nautgripum á heimsvísu og hefur ein þeirra þegar verið staðfest hérlandis með PCR, *Sarcocystis cruzi*.

Markmið verkefnisins er að greina hvaða tegundir holdmæra finnast í íslenskum nautgripum. Sjáist holdmætur í vöðvum nautgripa í sláturhúsum er hluti skrokks eða jafnvel allur skrokkurinn frystur eða honum fargað. Fengin verða sýni úr sláturhúsum þar sem grunur leikur á sýkingu af völdum holdmæra í nautgripum. Sýnin verða greind til tegunda með sameindafræðilegum aðferðum. Með niðurstöðum verkefnisins er betur hægt að gera sér grein fyrir dreifingu smita eftir landshlutum og hvaða lokahýslar gegna hlutverki í að viðhalda smiti. Þannig er hægt að finna leiðir til að rjúfa lífsferilinn og fækka smitum hjá bæði milli- og lokahýslum. Fækkun smita myndi að sama skapi auka velferð dýranna með því að draga úr mögulegum veikindum af völdum holdmæra. Í framhaldinu væri óskandi að hægt væri að fækka skrokkum sem verða fyrir virðislækkun eða er jafnvel fargað í sláturhúsum vegna smita af völdum holdmæra.

Verkefnið er styrkt af þróunarfé nautgriparæktar.

Leitin að erfðabáttum bógkreppu

Starfslið: Charlotta Oddsdóttir, Ólöf G. Sigurðardóttir og starfsfólk meinafræðideildar á Keldum.
Samstarf: Eyþór Einarsson, Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins, Sæmundur Sveinsson, Mátis og John McEwan, AG-Research í Nýja-Sjálandi.
Upphaf: 2021.

Íslenskir bændur hafa þekkt bógkreppu í sauðfé áratugum saman en það er arfgeng vansköpun sem lýsir sér í stuttum fótum og skekkju í liðum framfóta. Vansköpunin kemur missterkt fram í einstaklingum en í verstu tilfellum geta lömbin ekki stigið í framfætur og komast ekki af sjálfsdádum á spena.

Raktar hafa verið ættir einstaklinga með bógkreppu og er líklega um einfaldar víkjandi erfðir að ræða og sameiginlegan forföður í flestum tilfellum. Vefjasýni til erfðagreiningar hafa verið tekin úr þessum einstaklingum og foreldrum þeirra. Auk þess hafa verið tekin sýni úr samanburðarhópi sem ekki ber gallann. Aðkoma sérfræðinga á Keldum felst í því að lýsa meinafræði gallans en honum hefur ekki verið lýst með meinafræðilegum aðferðum áður. Á árinu voru skoðuð vefjasýni úr lömbum sem krufin höfðu verið árið 2022. Ennfremur hefur verið unnið mikið starf í arfgreiningum til þess að bera kennsl á erfðabætti gallans og hefur hringurinn verið þrengdur um erfðamörk sem líkleg eru til þess að leika hlutverk í sjúkdómnum.

Verkefnið er styrkt af þróunarfé sauðfjárræktar og Matvælasjóði.

Lífsferill refabandormsins

Starfslið: Karl Skírnisson.
Samstarf: Aðalsteinn Örn Snæbjörnsson, Náttúrustofu Norðurlands eystra og Damien Jouet, Háskólanum í Reims í Frakklandi
Upphaf: 2018. Lok: Óviss.

Refabandormurinn *Mesoccestoides canislagopodis* er algengt sníkjudýr í melrakka hér á landi. Lífsferillinn er ekki að fullu þekktur en talið er að einhvert óþekkt skordýr sem sækir í að éta refaskít, fái í sig egg tegundarinnar. Vitað er að rjúpur sem taldar eru smitast við skordýraát geta verið næsti millihýsill (sjá eldri ársskýrslur) og nýverið kom í ljós að hagamýs gegna sama hlutverki. Lífsferillinn lokast þegar refurinn fær í sig lirlfur bandormsins við það að éta smitaðar rjúpur eða hagamýs. Grein um hlutverk hagamúsarinnar birtist á árinu (sjá kaflann „Ritrýndar greinar birtar í bókum eða tímaritum“ í þessari ársskýrslu).

Sumarið 2022 var safnað um 600 skordýrum í fallgildrum við refsgreni í Kelduhverfi. Tegundagreiningum skordýranna er lokið og næst á dagskrá að leita í þessum efniviði með PCR aðferð að fyrsta lirlfustiginu í lífsferlinum. Þeim athugunum er ólokið 2023 en þær verða gerðar af DJ í Frakklandi.

Lífsferlar og vistfræði fuglaagða

Starfslið: Karl Skírnisson.
 Samstarf: Kirill Galaktionov og Anya Gonchar, Dýrafræðistofnun Rússnesku Vísindaakademiunnar, St. Pétursborg, Rússlandi; Damien Jouet, Háskólanum í Reims í Frakklandi; Libuse Kolařová, Háskólanum í Prag í Tékklandi; Anna Faltýnková, Mendel Háskólanum í Brunn og Háskólanum í České Budejovice í Tékklandi; Olena Kudlai, Vistfræðistofnuninni í Vilnius í Litháen; Aneta Kostadinova, Búgörsku Vísindaakademiunni og Simona Georgieva, Búlgörsku Vísindaakademiunni.
 Upphaf: 1998. Lok: Óviss.

Um árabíl hafa rannsóknir verið stundaðar á Keldum á sníkjudýrafánu villtra íslenskra fugla. Meðal annars hefur verið unnið að raðgreiningum og útlitsathugunum á ögðum (*Digenea*) sem lifa sem lifur í fjöru- og sjávarsniglum en á fullorðinsstigi í fjöru- og sjófuglum. Samvinna hefur verið um þessar rannsóknir við sérfræðinga í Rússlandi og Frakklandi allt frá árinu 1998. Á árinu kom út grein um ögður af ættkvíslinni *Renicola* sem hér á landi finnast í fjörudoppum og máfum (sjá kaflann „Ritrýndar greinar birtar í bókum eða tímaritum“ í þessari ársskýrslu).

Á svipaðan hátt hafa ýmsar athuganir verið gerðar á ögðum, sem lifa fullorðnar í andfuglum, máfum, brúsum og goðum, en hafa flókinn lífsferil sem bundinn er við ferskvatn, - tegundir sem lifa á lifrustigi í vatnasniglum, samlokuskeljum, sniglablóðsugum og ýmsum öðrum vatnalífverum. Þar hafa verið til rannsókna ögður af amk. 12 ættkvíslum sem safnað hefur verið víða um land. Í kaflanum „Ritrýndar greinar birtar í bókum eða tímaritum“ í þessari ársskýrslu er getið um áður óþekkta ögðu (*Apatemon* sp. 6) sem höfundur fann fyrst árið 2002 í snúðbobba í Mývatni en tegundinni hefur nú verið lýst fyrir vísindin.

Á árinu var og lokið við grein um *Strigea falconis* sem fannst hér á landi árið 2012 í fálkum. Greininn hefur þegar verið samþykkt til birtingar í erlendu vísindatímariti og kemur út á næsta ári. Sömu sögu er að segja um viðamikla grein um ögðulifur í sniglum sem safnað var á Írlandi fyrir nokkrum árum þegar verið var að leita þar að millihýsli álfarögðunnar *Allobilharzia visceralis* en þessi blóðagða lýkur ekki lífsferlinum innanlands heldur nýtir sér snigil sem ekki lifir hér á landi. Greinin er langt komin og birtist væntanlega á næsta ári.

Ögðurannsóknirnar nutu um árabíl styrks úr Rannsóknasjóði Háskóla Íslands.

One of the most ancient host-parasite relationships: Can gyrocotylidean cestodes infecting chimaeras (Chondrichthyes: Chimaeriformes) still be considered as ‘parasites’?

Starfslið: Björn C. Schäffner.
 Samstarf: Bernd Sures (Universität Duisburg-Essen, Germany).
 Upphaf: 2023. Lok: Uncertain.

In nature, there are three different forms of symbiotic relationships between living organisms – mutualism, commensalism and parasitism. The allocation of symbionts in one of the three categories is based on the effects on the hosts, in which symbiotic interactions are either beneficial to both partners, without or with minor

impacts on the host, or generally harmful to the host. Although clearly defined in theory, the reality is somewhat more complicated and the delineations between the relationships are highly variable. A symbiont may undergo the transition from parasitism to commensalism and mutualism, and vice versa, if environmental conditions and other influencing factors change over time.

Assessment of a host-parasite system and evaluation of the symbiotic relationships requires additional information on the evolution of both symbiotic partners and a critical assessment of the fitness costs and benefits. This project investigates the unique symbiotic interactions within one of the most ancient host-parasite systems known to date, gyrocotylidean tapeworms and their chimaeriform hosts. Information will be provided on the parasite group including host range, geographical distribution and pathogenicity, and the diversity, distribution and evolution of the chimaera hosts. We will investigate the interaction between parasites, their hosts and environmental pollution (environmental parasitology). This relatively novel field of ecotoxicology provides information on the symbiotic relationship of the fish host and tapeworm symbiont by evaluating the bioaccumulation abilities to legacy contaminants (i.e. Al, As, Cd, Cr, Cu, Mn, Hg, Ni, Pb, Se, and Zn) and persistent organic pollutants in fish host and parasite tissues.

Parasite fauna of cartilaginous fishes in Icelandic waters

Starfslið: Björn C. Schöffner
 Samstarf: Haseeb Randhawa (University of Iceland, Iceland); Sara Dallarés Villar (Universitat Autònoma de Barcelona, Spain); Nico Smit, Victor Wepener & Hannes Erasmus (North-West University, South Africa); Tomáš Scholz, Roman Kuchta, Ivan Fiala, Miroslava Soldánová (Czech Academy of Sciences, Czech Republic); Mikuláš Oros (Slovak Academy of Sciences, Slovakia); Mélanie Gay (French Agency for Food, Environmental and Occupational Health and Safety, France); Peter Olson & Jésus Hernandez-Orts (Natural History Museum, U.K.).
 Upphaf: 2021. Lok: Uncertain.

The marine waters off Iceland harbour 43 species of cartilaginous fishes (Chondrichthyes), the most threatened vertebrate group on this planet. Although 'only' 23 Icelandic chondrichthyan species are currently threatened (based on IUCN Red List criteria), the actual species diversity impacted by human forces is significantly higher. Parasitic organisms constitute a largely neglected and often invisible fauna, facing an even higher risk of extinction. Chondrichthyans and their parasites display one of the most 'ancient' host-parasite systems dating back millions of years. Current scientific knowledge on the diversity of chondrichthyan parasites from Iceland remains almost entirely unexplored. A total of 28 parasites (i.e. 68% of the known diversity) from Icelandic cartilaginous fishes derives from merely three species of skates (Rajiformes: Rajidae), while the majority of chondrichthyan species have not been assessed for parasites. Therefore, it is expected that a vast number of parasites still remains to be discovered. The primary aim of this project is to facilitate the advancement of knowledge on chondrichthyan parasites, assessment of the 'hidden' faunal aspect, and the biogeography of this unique host-parasite system in distinct marine ecoregions in Iceland. The ultimate goal is the implementation of novel conservation agendas to

support the conservation of threatened apex predators and their associated parasites to maintain ancient interrelationships, preserve marine life, and facilitate positive environmental change.

Rannsóknir á blóðögðum og sundmannakláða

Starfslið: Karl Skírnisson.
Samstarf: Damien Jouet, Háskólanum í Reims í Frakklandi; Libuse Kolařová, Háskólanum í Prag í Tékklandi; Simona Georgieva, Búlgörsku Vísindaakadémíunni; Anna Faltýnková, Mendel Háskólanum í Brunn og Háskólanum í České Budejovice í Tékklandi; Olena Kudlai, Vistfræðistofnuninni í Vilnius í Litháen og Katie O'Dwyer Tækniháskólanum í Galway á Írlandi.
Upphaf: 1997. Lok: Óviss.

Áfram var unnið að rannsóknum sem tengjast sundmannakláða en honum valda sundlirfur fuglablóðagða af ættinni Schistosomatidae. Frá árinu 1997 hafa tugþúsundir vatnabobba (einkum *Radix balthica*) og hundruð fugla (aðallega andfuglar) verið rannsakaðir og ýmsum áður óþekktum tegundum (bæði lirfustigum og fullorðnum *Trichobilharzia* eða *Allobilharzia* blóðögðum) verið lýst eða endurlýst fyrir vísindin. Þar hefur jöfnum höndum verið gefinn gaumur að útlitseinkennum sem og skyldleika byggðum á raðgreiningum (*D2* og *ITS ribosomal DNA*, *COXI mitochondrial DNA*).

Fjórar greinar eru í undirbúningi 2024 með erlenda samverkafólkinu. Eru þær mislangt á veg komnar. Fyrsta ber að telja yfirlitsgrein um blóðögðufánu Íslands. Sú byggir ekki hvað síst á raðgreiningum á íslenskum efniviði sem framkvæmdar hafa verið af mismunandi aðilum. Jafnframt er verið að rita þrjár greinar sem hver um sig lýsir áður óþekktri *Trichobilharzia* blóðögðutegund sem fundist hefur hér á landi í öndum af þremur ættkvíslum (*Anas*, *Aythya* og *Mergus*).

Verkefnið naut um árabíl styrkja úr Rannsóknarsjóði H.Í. og tvisvar var það stutt af Jules Verne sjóðnum.

Rjúpusníkjudýr

Starfslið: Karl Skírnisson.
Samstarf: Ólafur Karl Nielsen, Náttúrufræðistofnun Íslands; Mark Forbes og André Morill, Carleton University, Ottawa í Kanada; Eva Fuglei og Áshild Ø. Pedersen við Norsku Norðurpólsstofnunina í Tromsø í Noregi, Makoto Matsubayashi við Háskólann í Osaka í Japan og Donald W. Duzynski við háskólann í Nýju Mexíco í Bandaríkjunum Norður Ameríku.
Upphaf: 2006. Lok: Óviss.

Haustin 2006-2017 voru hvert ár 100 rjúpur - 60 ungir og 40 gamlir fuglar - veiddir í rannsóknaskyni fyrstu vikuna í október í Þingeyjarsýslu. Verkefnið beindist meðal annars að rannsóknum á heilbrigðisástandi íslenska rjúpnastofnsins og voru sníkjudýrarannsóknirnar gerðar á Keldum. Helstu niðurstöður hafa þegar verið birtar samanber fyrri ársskýrslur. Í framhaldinu var farið út í að rannsaka með svipuðum

hætti sníkjudýr rjúpna á Svalbarða og Grænlandi. Grein um Svalbarðarjúpunar hefur þegar verið samþykkt til birtingar en enn er unnið að handriti um Grænlandsfuglana. Þriðja greinin er rituð í samvinnu við sérfræðinga í Japan og í Bandaríkjum Norður-Ameríku. Fjallar sú um skyldleika hnísla (*Eimeria* spp.) í undirtegundum rjúpna.

Fyrir um fimm árum efndum við ÖKN til samvinnu við sérfræðinga við Charleton Háskólann í Ottawa í Kanada um rannsóknir sem byggja á gagnagrunninum sem við útbjuggum eftir að hafa skoðað sníkjudýr óg heilbrigði 1209 íslenskra rjúpna. Þrjár greinar hafa þegar verið birtar sem byggja á gagnagrunninum (sjá ársskýrslur undanfarinna ára). Fjórdra greinin er í bígirð og byggir sú á tengslum sníkjudýra við ásigkomulag fuglanna.

Sameindafræðileg rannsókn á ígulbandorminum *Echinococcus granulosus*

Starfslið: Karl Skírnisson og Þórunn Sóley Björnsdóttir.
Samstarf: Urmas Saarma og samverkafólk í háskólanum í Tartu, Eistlandi
Upphaf: 2022. Lok: Óviss.

Einn síðasti ígulsullurinn sem staðfestur var í sauðkind hér á landi kom í ljós við eftirlit í sláturhúsi við haustslátrun 1977. Ærin var frá Stöðvarfirði og voru sollin líffæri kindarinnar, bæði lifur og lungu, send að Tilraunastöðinni á Keldum þar sem líffærin voru varðveitt fryst.

Í dag eru þekktar átta arfgerðir af ígulsullinum *Echinococcus granulosus*. Eins og rakið er í síðustu ársskýrslu voru sýni úr sullinum send Urmas Saarma og samverkafólki hans í Eistlandi til raðgreiningar. Þar tókst að staðfesta að ígulsullurinn var af arfgerðinninni „*Echinococcus granulosus* sensu stricto, genotype G1“ en sú arfgerð er þekkt fyrir að vera mjög smitandi. Grein um niðurstöðurnar birtist á árinu, sjá „Ritryndar greinar birtar í bókum eða tímaritum“ í þessari ársskýrslu.

Tvö önnur sýni eru til af ígulsulli á Keldum, annað úr manni, hitt úr kind. Tekin voru úr þeim sýni og þau send til Urmas Saarma til að kanna hvort þar er á ferðinni sama arfgerð og getið er um hér að ofan. Í leiðinni voru einnig sendar vefjasneiðar sem Jón Gunnlaugur Jónasson, meinafræðingur á Rannsóknarstofu Háskólans, útvegaði úr gömlum sullsýnum úr fólki. Sýnin höfðu verið steipt inn í vaxkubba og varðveitt þannig.

Slefsýki hjá lömbum

Starfslið: Charlotta Oddsdóttir, Ólöf G. Sigurðardóttir, Lilja Þorsteinsdóttir og starfsfólk bakteríu- og meinafræðideildar á Keldum.
Upphaf: 2023. Lok: Áætluð 2025.

Verkefnið snýst um að lýsa meinafræði og sýklafræði slefsýki hjá lömbum. Slefsýki er algengur kvilli í nýbornum lömbum hér á landi og hefur almennt verið tengd *E. coli* smiti um munn, sem veldur alvarlegum og oft banvænum sjúkdómi. Ekki hefur verið hingað til lýst meinafræðilegum breytingum eða greint hvort ákveðnir *E. coli* stofnar valda sjúkdómnum. Á árinu komu til krufningar 16 lömb frá 11 búum, en þau höfðu drepist á fyrstu tveimur sólarhringum eftir burð. Sum höfðu sýnt einkenni slefsýki en nákvæm lýsing á einkennum kom sjaldan fram. Í tíu lömbum samrýmdist krufningarmyndin lambablóðsött, sjúkdómi af völdum *Clostridium perfringens*, en

sjaldnast var hægt að staðfesta þá greiningu með sýklaræktun þar sem meirihluti lambanna hafði fengið sýklalyf. Fimm lömb voru með *E. coli* sýkingu sem í mörgum tilfellum reyndist blóðsýking, en slefsýki hefur áður verið talin stafa af inneitri frá *E. coli* sýklum í vinstur og þörmum. Þessar niðurstöður benda af mörgum ástæðum til að þörf sé á frekari efniviði og verður því verkefninu vonandi haldið áfram vorið 2024.

Verkefnið er styrkt af þróunarfé sauðfjárræktar.

Sníkjudýrarannsóknir á hvítabjörnum

Starfslið: Karl Skírnisson.

Upphaf: 2008. Lok: 2023.

Frá árinu 2008 hafa fimm hvítabirnir synt til Íslands og hefur rannsóknum á þeim verið stýrt af Keldnafólki eftir krufningar og sýnatökur úr dýrunum. Í framhaldinu hafa ýmsar rannsóknir verið gerðar og vísindagreinar verið ritaðar (sjá ritaskrár í síðustu ársskýrslum). Á árinu birtist grein um sníkjudýrin sem fundust við skoðun hvítabjarnanna (sjá „Ritryndar greinar birtar í bókum eða tímaritum“ í þessari ársskýrslu). Um er að ræða yfirlitsgrein um sníkjudýrafánu villtra hvítabjarna.

Verkefni tengd Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði

Rannsóknarverkefnin sem gerð er grein fyrir í þessum kafla ársskýrslunnar eru hluti af opinberri stefnu stjórnvalda í tengslum við varnir gegn sýklalyfjaónæmi. Þau eru unnin samkvæmt samningi Keldna og ANR / MAR, undirritaður 30.12.2019 og endurnýjaður til eins árs fyrir árið 2023 þann 13.01.2023 og aftur fyrir árið 2024 þann 21.12.2023. Flest verkefnin eru unnin í nánú samstarfi við Matvælastofnun.

Samningnum er gert að standa undir launakostnaði sérfræðinga á Keldum (1,5 stöðugildi). Sérfræðingarnir eru Elísabet Hrönn Fjóludóttir (50%), Kristbjörg Sara Thorarensen (50%) og Lilja Þorsteinsdóttir (50%).

Fyrir kostnaði tengdum rannsóknaverkefnunum, öðrum en launakostnaði, hefur verið sótt um verkefnastyrki í sýklalyfjaónæmis- og súnusjóð sem og aðra sjóði.

Starfsfólk sýkladeildar og sníkjudýradeildar kemur auk þess að vinnu tengdri samningnum.

Samkvæmt samningnum ber Keldum að sinna eftirfarandi:

- Skipuleggja, stýra og greina niðurstöður grunnrannsókna vegna sýklalyfjaónæmis
- Safna upplýsingum og greina notkun sníkjudýrallyfja
- Sinna samskiptum og ráðgjöf við Matvælastofnun vegna sýklalyfjaónæmis
- Taka þátt í þverfaglegu samstarfi milli stofnana samkvæmt stefnu „Einnarheilsu“ (e. One Health)
- Miðlun almennra upplýsinga og fræðsluefnis um sýkla- og sníkjudýrallyfjaónæmi

Hér að neðan er gerð grein fyrir þeim rannsóknarverkefnum sem eru tengd samningi Keldna og ANR (MAR) sem unnið hefur verið að á árinu. Mörg verkefni bíða og eru bundnar vonir við að samningurinn verði framlengdur áfram og að haldið verði áfram að úthluta úr Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði sem er forsenda þess að hægt sé að halda þessu mikilvæga starfi áfram.

Sýklalyfjanæmi *E. coli* bendibaktería í grænmeti á markaði

Starfslið: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir, Lilja Þorsteinsdóttir (umsjón) og starfsfólk sýkladeildar á Keldum.
Samstarf: Vigdís Tryggvadóttir, Matvælastofnun
Upphaf: Janúar 2022. Lok: Mars 2023

Árið 2021 stóð Matvælastofnun fyrir, í samvinnu við heilbrigðiseftirlit sveitarfélaga, skimun fyrir ESBL/AmpC/carbapenemasa myndandi *E. coli* í grænmeti á markaði. Verkefnið var styrkt af Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði MAR. Ræktun og greining sýna för fram á Tilraunastöð HÍ í meinafræði að Keldum og fengu Keldur leyfi MAST til að nýta þessi sýni til að einangra úr þeim *E. coli* bendibakteríur í þeim tilgangi að næmisprófa.

Bendibakteríur (indicator bacteria) er heiti notað yfir vissar bakteríuteygundir sem yfirleitt finnast í miklu magni í saur blóðheitra dýra, eru hluti af eðlilegri þarmaflóru þeirra, og bendir tilvist þeirra, m.a. í neysluvatni og matvælum, til saurmengunar. Ef um saurmengun er að ræða er möguleiki á að einnig sé þar að finna aðrar bakteríur sem valda iðrasýkingum, svo sem *Salmonella* og *Campylobacter*. *E. coli* bendibakteríur eru eru mjög útbreiddar í náttúrunni og allir einstaklingar/dýr hafa þær í þörmum sér. Næmisprófanir á *E. coli* bendibakteríum gefa vísbendingu um algengi sýklalyfjaónæmra baktería í viðkomandi efnivið og þ.a.l. vísbendingu um útsetningu neytenda fyrir þeim.

E. coli bendibakteríustofnar sem greindust í grænmeti af markaði árið 2021 voru heilt yfir vel næmir fyrir öllum þeim sýklalyfjum sem prófað var fyrir. Niðurstöður verkefnisins voru birtar í árlegri skýrslu sóttvarnalæknis „Sýklalyfjanotkun og sýklalyfjanæmi baktería hjá mönnum og dýrum á Íslandi 2022“.

Verkefnið fékk styrk úr Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði MAR árið 2021.

Sýklalyfjanæmi *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* og *Acinetobacter baumannii* úr gæludýrum árin 2016- 2021

Starfslið: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir (umsjón) og Lilja Þorsteinsdóttir.
Upphaf: Janúar 2022. Lok: Mars 2023

Tilraunastöð HÍ í meinafræði að Keldum tekur á móti fjölda sýna á ári hverju í sýklaræktanir í tengslum við krufningar og sjúkdómsgreiningar á dýrum, þar með talið gæludýrum. Almennum sýklaræktunum til sjúkdómsgreininga fylgja gjarnan næmispróf þar sem greint er hverju sinni hvaða sýklalyf geta unnið á viðkomandi sýklum og geta þar af leiðandi komið að gagni við sjúkdómsmeðferð. Misjafnt er þó fyrir hvaða lyfjum er prófað næmi fyrir í hvert sinn. Fer það meðal annars eftir sjúkdómsvaldi, dýrategund og sýkingarstað. Því er erfitt að nota niðurstöður þessara klínísku næmisprófa til að bera saman næmi mismunandi stofna úr mismunandi dýrum

yfir lengra tímabil. Vegna náins samneytis gæludýra við eigendur sína er mikilvægt að halda í skefjum sýklalyfjaónæmum bakteríum í dýrunum. Það er meðal annars gert með því að lágmarka notkun sýklalyfja í gæludýrum. Hafa ber þó í huga að ónæmir stofnar geta líka borist úr eigendum í dýrin. Mikilvægt er að fræða almenning um hreinlæti eftir snertingu við dýr.

Tilgangur verkefnisins var að kanna algengi sýklalyfjaónæmis hjá tilteknum sjúkdómsvaldandi bakteríum úr gæludýrum yfir fimm ára tímabil. Skortur er á þekkingu á algengi ónæmra bakteria í gæludýrum en gæludýr eru oft í nánu samneyti við eigendur sína og þar er smitleið á milli. Valdir voru *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* og *Acinetobacter baumannii* stofnar úr stofnasafni sem ræktast hafa úr gæludýrum á árunum 2016-2021 og eru geymdir í stofnasafni Keldna.

E. coli stofnar úr hundum og köttum reyndust vera talsvert ónæmir og meðal annars fyrir lyfjum sem teljast mikilvæg til meðhöndlunar á erfiðum sýkingum í mönnum, svo sem carbapenemum og colistin. Almennu voru *P. aeruginosa* stofnarnir frekar næmir fyrir þeim sýklalyfjum sem prófað var fyrir og *A. baumannii* stofnarnir tveir voru næmir fyrir öllum sýklalyfjunum sem prófað var fyrir. Mikilvægt er að rannsaka betur colistin ónæma og carbapenemasa myndandi *E. coli* stofna sem fundust í þessari rannsókn. Keldur munu vinna áfram að rannsókn þessara stofna og arfgerðargreina þá.

Verkefnið fékk styrk úr Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði MAR árið 2021.

Sýklalyfjanæmi kóagúlasa jákvæðra *Staphylococcus* stofna úr gæludýrum árin 2016- 2021

Starfslið: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir (umsjón) og Lilja Þorsteinsdóttir.

Upphaf: Janúar 2023. Lok: Desember 2023

Kóagúlasa jákvæðir stafýlókokkar geta verið hluti af eðlilegri flóru bæði manna og dýra en geta einnig verið tækifærissýklar. Til kóagúlasa jákvæðra stafýlókokka teljast meðal annars *Staphylococcus aureus*, *S. intermedius*, *S. Pseud-intermedius* og *S. delphini*. *S. aureus* er algengari í mönnum og *S. pseudintermedius* er algengari í gæludýrum svo sem hundum, en báðar tegundir geta farið milli manna og dýra og valdið sýkingum (súnuvaldar). Mikið hefur verið fjallað um sýklalyfjaónæmi *S. aureus* stofna og þá helst methicillín ónæma stofna (MÓSA) sem geta valdið alvarlegum sýkingum, sérstaklega í mönnum. Undanfarin ár hafa einnig verið að koma upp methicillín ónæmir *S. pseudintermedius* (MÓSP) stofnar í hundum víða erlendis. Þessir MÓSP stofnar valda erfiðum sýkingum í hundum og geta farið úr hundum yfir í menn. Staðan á methicillín ónæmi *S. pseudintermedius* stofna í hundum á Íslandi er ekki þekkt og ekki til haldbærar upplýsingar um sýklalyfjanæmi stafýlókokka úr hundum almennt.

Tilgangur verkefnisins var að tegundagreina með PCR og næmisprófa kóagúlasa jákvæða *Staphylococcus* stofna úr klínískum sýnum sem borist hafa Keldum til sjúkdómsgreininga. Valdir voru stofnar sem ræktast hafa úr hundum á árunum 2016-2021 og eru geymdir í stofnasafni Keldna.

Tæplega helmingur stofnanna, eða 28 stofnar, teljast vera fjölonæmir (ónæmir fyrir lyfjum í fjórum eða fleiri lyfjaflokkum). Þrír *S. delphini* stofnar voru ónæmir fyrir fleiri en tíu lyfjaflokkum, þar á meðal fjórum lyfjum sem teljast vera afar mikilvæg til meðhöndlunar í mönnum samkvæmt Alþjóðaheilbrigðismálastofnuninni. Enginn *S.*

aureus eða *pseudintermedius* stofn reyndist ónæmur fyrir cefoxitin og því enginn stofn grunsamlegur fyrir MÓSA eða MÓSP.

Mikilvægt er að rannsaka betur fjölonæma *S. delphini* og *pseudintermedius* stofna sem fundust í þessari rannsókn. Mikilvægt væri að heilraðgreina þá stofna sem eru mjög ónæmir, til að meta hvaða gen búa þar að baki og hvort genin sem valda ónæminu séu plasmíðbundin. Einnig væri fróðlegt að sjá með heilraðgreiningum hvort mikill skyldleiki sé milli ónæmra stofna. Niðurstöður þessarar rannsóknar, og fyrri rannsóknar á ónæmum bakteríum úr gæludýrum frá árinu 2022, gefa til kynna að mikilvægt er að fylgast með sýklalyfjaónæmi baktería í gæludýrum. Keldur munu vinna áfram að rannsókn þessara stofna, heilraðgreiningum og stofnagreiningum.

Verkefnið fékk styrk úr Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði MAR í desember 2022.

Sýklalyfjaónæmar bakteríur í mjólkurtanksýnum 2023-2024

Starfslið: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir (umsjón) og starfsfólk sýkladeildar á Keldum.
Samstarf: Vigdís Tryggvadóttir, Matvælastofnun
Upphaf: Janúar 2023. Lok: Desember 2024.

Matvælastofnun í samstarfi við Keldur stendur fyrir skimun fyrir annars vegar Methicillín ónæmum *Staphylococcus aureus* (MÓSA) og hinsvegar ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í mjólkurtanksýnum. Einnig verða ræktaðir upp bendibakteríu *E. coli* stofnar úr sýnunum og þeir næmisprófaðir. Sýnatakan fer fram samhliða sjúkdóma- og efnaleifaskimunum á árunum 2023 og 2024. Rannsókn á sýnunum fer fram á Tilraunastöð HÍ í meinafræði að Keldum.

Methicillín ónæmur *Staphylococcus aureus* (MÓSA) getur valdið sýkingum sem erfitt er að meðhöndla með sýklalyfjum. Ef þessar bakteríur ná fótfestu inni á sjúkrastofnunum getur verið erfitt og kostnaðarsamt að uppræta þær. Ákveðinn stofn MÓSA, stofngerð CC398, hefur breiðst út í búfé í Evrópu og víðar, einkum í svínunum. Áður hefur nokkrum sinnum verið skimað fyrir MÓSA í svínunum á Íslandi en ekki hafa greinst jákvæð sýni í þeim skimunum. Ekki hefur verið skimað fyrir MÓSA í öðrum dýrum.

Breiðvirkir beta (β)-laktamasar (extended spectrum beta lactamases, ESBL) eru ensím sem rjúfa β -laktam hring β -laktam sýklalyfja (t.d. penicillín, cephalosporín og carbapenem) og gera þau þannig óvirk. Genin sem kóða fyrir þessum ensímum eru ýmist bundin í litningum bakteríanna eða borin á plasmíðum, sem geta borist á milli bakteríuteygunda og þannig náð mikilli útbreiðslu. Plasmíðin geta einnig borið ónæmi gegn öðrum sýklalyfjum eins og kínólónum og aminóglýkósíðum. Bakteríur sem mynda breiðvirka β -laktamasa og bera ónæmi gegn öðrum lyfjum geta þá orðið nær-alónæmar eða alónæmar.

Verkefnið er enn í gangi og fékk styrk úr Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði MAR í desember 2022.

Lífsýnasöfn

Lífsýnasöfn

Meinafræðideild. Á meinafræðideild er til safn vefjasýna í vaxkubbum. Þau eru úr líffærum með ýmsar vefjameinafræðilegar breytingar, þar með talið bólgur, sýkingar og æxli. Flest þessara sýna hafa verið tekin í tengslum við sjúkdóma-greiningar en einnig í tengslum við ýmis verkefni. Í tengslum við verkefni hafa einnig safnast sýni úr blóði (sermi og plasma) sauðfjár og hrossa, sem gera má mótefna-mælingar og ýmsar efnamælingar á, til samanburðar í rannsóknum framtíðarinnar.

Rannsóknadeild fisksjúkdóma. Á rannsóknadeild fisksjúkdóma hefur verið safnað lífsýnum frá stofnun hennar árið 1986. Þar er um að ræða ýmsa bakteríu- og veirustofna sem varðveittir eru í -80°C . Einnig er til staðar umfangsmikið safn formalínhertra vefjasýna sem steypt hafa verið í paraffín til greininga á vefja-meinafræði í tengslum við sýkingar í ýmsum lagardýrum.

Sníkjudýradeild. Á sníkjudýradeild er til staðar safn sníkjudýra sem safnað hefur verið á undanförunum áratugum og eru elstu sýnin frá öndverðum 8. áratug síðustu aldar. Um er að ræða sníkjudýr úr, eða af, fjölmörgum hýslum; mönnum, húsdýrum, gæludýrum og villtum dýrum (spendýrum, fuglum, fiskum og hrygg-leysingjum). Sýnin eru varðveitt ýmist í etanóli eða formalíni. Í safninu eru þúsundir eintaka af nokkur hundruð tegundum sníkjudýra og var það flokkað og skráð í gagnagrunn á árinu 2010.

Auk þess eru varðveittar á sníkjudýradeild fjölmargar óskráðar tegundir sníkjudýra sem fundist hafa á liðnum áratugum í aðskildum rannsóknarverkefnum. Til viðbótar eru nokkur fryst sníkjudýrasýni, m.a. kláðamítlar af sauðfé og geitum. Þá er til staðar á deildinni safn meindýra og ýmissa skordýra, en safnið er óskráð.

Sýkladeild. Á sýkladeild er til mikið safn af stofnum sem geymdir eru í frystiæti við -80°C . Um er að ræða sjúkdómsvaldandi bakteríur og sveppi sem einangruð hafa verið í tengslum við sjúkdómsgreiningar á dýrum og rannsóknir í tengslum við eftirlit með smitsjúkdómum, súnnum og sýklalyfjaónæmi. Einnig er um að ræða efnivið í tengslum við innlend og alþjóðleg rannsóknarverkefni.

Veiru- og sameindalíffræðideild. Veiru- og sameindalíffræðideild heldur utanum og varðveitir Lífsýnabanka íslenska hestsins (sjá kaflann „Lífsýnabanki íslenska hestsins“ hér að neðan). Deildin varðveitir við -80°C söfn af veiru- og riðustofnum auk rannsóknarefniviðs úr ýmsum smittilvikum/faröldum sem tengjast þjónustu- og rannsóknarverkefnum deildarinnar

Frá árinu 2018 hefur verið safnað sermi úr nautgripum, sauðfé og svínunum til geymslu í sermisbanka.

Lífssýnabanki íslenska hestsins

Starfslið: Jórunn Magnúsdóttir og Vilhjálmur Svansson.
Samstarf: Sigríður Björnsdóttir, Matvælastofnun Íslands, Bændasamtök Íslands.
Upphaf: 2000.

Íslenski hesturinn hefur þróast sem einangrað hrossakyn frá landnámi. Hross á Íslandi eru í dag um 70.000. Skipulegt ræktunarstarf íslenska hestsins hófst hérlandis á fyrrihluta síðustu aldar. Erfðafjölbreytileiki er forsenda ræktunarstarfs. Þegar ströngu úrvali er beitt er sú hættu fyrir hendi að dragi úr erfðabreytileika sem getur dregið úr

viðnámsþrótti stofnsins til að verjast nýjum sýkingum. Auk þess sem hætta er á að verðmætir eiginleikar glatist og upp komi gallar er tengjast innrækt. Með auknu ræktunarstarfi hefur breytileiki stofnsins eðlilega rýrnað og sýnt hefur verið fram á að virk stofnstærð hefur dregist saman þrátt fyrir að stofninn hafi farið stækkandi.

Mikilvægt er í ræktunarstarfinu að fylgjast með erfðabreytileikanum í stofninum til að geta gripið til mótvægisáðgerða ef í óefni stefnir. Vöktun á erfðabreytileikanum gerist best með góðum ætternisupplýsingum og/eða sameindaerfðafræðilegum greiningum á erfðafni kynbótahrossa.

Lífsýnabanki Íslenska hestsins var stofnaður árið 2000 með öflugum stuðningi frá Stofnverndarsjóði íslenska hestakynsins og hefur síðan þá verið rekinn af Tilraunastöð Háskóla Íslands að Keldum. Hlutverk lífsýnabankans hefur verið að safna, varðveita og miðla til rannsókana lífsýnum sem gefa þverskurð af stofninum hverju sinni með tilliti til erfðabreytileika og smitsjúkdómastöðu.

Bankinn inniheldur nú sýni úr um 19.000 hrossum. Yfir 10.000 af þessum sýnum í safninu eru sermissýni úr hrossum sem flutt voru út á árabílinu 1990 til 2000. Árið 2000 var tekin upp söfnun á lífsýnum (erfðafni og sermi) úr stóðhestum og völdum hrossum. Sá safnhluti geymir nú sýni úr u.þ.b. 8.800 hrossum. Flest þessara sýna hafa borist sem blóðsýni en einnig eru fáein hár-, líffæra- og beinasýni í safninu. Auk innri skráningar hefur stór hluti sýnasafnsins verið skráður í gagnabanka íslenska hestakynsins, Worldfeng. Núverandi sýnatöku erfðafnis er ætlað að fullnægja rannsóknþörf komandi áratuga.

Á árinu bárust bankanum blóðsýni úr 382 einstaklingum, 276 hestum (0-19 vetra) og 106 hryssum (0-27 vetra).

Nokkur rannsóknarverkefni hafa nýtt sér blóðvökva- og erfðafnissýni úr safninu auk þess sem blóðvökvasýni eru notuð til árlegrar mótefnaskimunar fyrir hestainflúensu (H3N8), smitandi blóðleysi (EIAV), smitandi æðabólgu (EVA) og smitandi fósturláti (EHV-1) til staðfestingar á því að hross hérlandis séu laus við þessa skæðu veirusjúkdóma.

Ýmis gagnasöfn

Heimildir um sníkjudýrafánu Íslands

Karl Skírnisson safnaði afritum af ritverkum um sníkjudýrafánu Íslands fram til ársloka 2022. Um er að ræða tegundir sem fundist hafa í eða á hýslum og millihýslum sem safnað hefur verið á landi sem og á hafsvæðinu umhverfis landið. Þetta eru fræðigreinar í erlendum og innlendum vísindaritum, birtar og óbirtar skýrslur af ýmsum toga, afrit af veggspjöldum, útdráttir erinda og veggspjalda sem kynnt hafa verið á ráðstefnum, svo og blaðagreinar. Skráin er ekki alveg tæmandi en áhersla var lögð á að safna á einn stað rituðu efni um sníkjudýrafánu landsins. Auk ritverka um sníkjudýr er einnig að finna í safninu ýmsar greinar um loka- og millihýsla íslenskra sníkjudýra.

Ritverkin eru í sérstökum möppum á sníkjudýradeild Tilraunastöðvarinnar á Keldum og er þar raðað í stafrófsröð eftir eftirnöfnum höfundanna; sum ritin eru varðveitt í hillum á bókasafni deildarinnar. Skráin nær til ársloka 2022. Í henni er getið um 1300 ritverk; 650 fræðigreinar, 32 bókarkafli eða bækur, 53 námsritgerðir (BS, MS og PhD ritgerðir), 135 óprentaðar skýrslur, 117 dagblaðsgreinar og ríflega 300

útdrætti kynninga á ráðstefnum; um 170 þeirra eru veggspjaldakynningar, útdrættir erinda eru 130 talsins. Prentað yfirlit liggur frammi í sníkjudýradeild.

Skrá um tegundir sníkjudýra og hýsla þeirra á Íslandi

Karl Skírnisson útbjó skrá yfir sníkjudýrategundir sem nafngreindar höfðu verið í heimildum frá Íslandi (sjá umfjöllunina hér á undan) í árslok 2022. Getið er um fræðiheiti hvernar sníkjudýrategundar, íslenskt heiti ef þekkt, flokkunarfræðilega stöðu og í hvaða hýsli eða hýslum viðkomandi sníkjudýr hefur fundist. Helstu heimilda er getið í aftasta dálki töflunnar, þær eru auðfundnar í heimildaskrá og heimildasafni á sníkjudýradeildinni á Keldum en þar liggur skráin frammi útprentuð. Annars vegar er sníkjudýrategundum raðað eftir hýslum, hins vegar í stafrófsröð.

Í árslok 2021 voru í skránni 147 tegundir frumdýra (Protozoa), 145 ögður (Trematoda, 19 Monogenea og 128 Digenea tegundir), 115 bandormar (Cestoda), 163 þráðormategundir (Nematoda) og 15 krókhöfðar (Acanthocephala). Samtals eru þetta 585 tegundir. Til viðbótar í skránni eru um 50 tegundir krabbadýra (einkum fiska- og tálknalýs) sem lifa á húð eða tálknum sjávar- og ferskvatnsfiska. Þá eru á listanum 93 tegundir naglúsa (Mallophaga, - lifa á hár- eða fiðurpróteinum), sjö blóðsjúgandi soglýs (Anoplura) og tíu flóartegundir (Siphonaptera).

Nokkrir tugir mítla (Acarina) eru þekktir af því að lifa sníkjulífi. Til dæmis kláðamítlar í húð spendýra eða fugla. Aðrar tegundir sníkja uppi í nösum eða jafnvel niðri í öndunarvegi, inni í fjaðurstöfum, í fjaðraham og í feldi og eyrum spendýra. Stórir blóðmítlar svo sem lundamítillinn (áður nefndur lundalús) sækja í að sjúga blóð bæði úr fuglum og eða spendýrum. Alls eru í skránni 238 mítlar en meirihluti þeirra telst ekki til sníkjudýra heldur lifa margir þeirra í umhverfinu (rykmítlar, túnmítlar, heymítlar, ránmítlar) og oftast er lítið vitað um lifnaðarhætti tegundanna. Ef frítt lifandi mítlar í skránni eru undanskildir gæti heildarfjöldi þekktra sníkjudýra hér á landi verið um 900.

Langflestar sníkjudýrategundir hafa verið staðfestar í eða á mönnum, alls 65. Fjórir aðrir hýslar, allt mikið rannsakaðar tegundir, eru með ríflega 40 skráðar sníkjudýrategundir hver (sauðkind, æðarfugl, þorskur og bleikja). Þá eru 39 hundasníkjudýr og 20 kattasníkjudýr á listanum. Þar eru meðtaldar tegundir sem fundist hafa í eða á innfluttum gæludýrum í einangrunarstöðvum.

Misjafnt er hversu vel íslenskir hýslar hafa verið rannsakaðir með tilliti til sníkjudýra. Skipulagðar rannsóknir hafa þegar verið gerðar á öllum helstu nytjadýrum mannsins (húsdýrum, gæludýrum, sumum nytjafuglum svo sem rjúpu og nytjafiskum bæði í sjó og í ferskvatni). Tilfallandi rannsóknir hafa verið gerðar á sníkjudýrum margra sjávarspendýra (6 selategundum, 7 hvölum) og spendýrum á þurrlendi. Þá hafa mismiklar athuganir verið gerðar á fiskum (á 7 tegundum brjóskfiska og 35 beinfiskum) og 77 tegundum fugla.

Skráin er aðgengileg á heimasíðu Keldna. Hlekkur:

https://keldur.is/sites/keldur.is/files/2022-06/Skra_um_snikjudyrategundir_i_islenskum_hyslum.pdf

V. KELDUR - INNLEND TILVÍSUNARRANNSÓKNASTOFA

Ný matvælalöggjöf um hollustuhætti og eftirlit gekk í gildi í Evrópu árið 2006 og hefur verið innleidd hérlandis.

Sama löggjöf á að gilda um matvæli í öllum ríkjum Evrópska efnahags-svæðisins (EES) og ber yfirvöldum að tilnefna rannsóknarstofur sem innlandar tilvísunarrannsóknarstofur fyrir fôður og matvæli annars vegar og rannsóknir á heilbrigði dýra og lifandi dýrum hins vegar.

Þann 17. desember 2019 var endurnýjaður þjónustusamningur Keldna til 5 ára við Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið (ANR), og þann 1. desember 2022 undirritaður viðauki (til eins árs) við þjónustusamninginn við Matvælaráðuneytið (MAR), um rekstur innlendra tilvísunarrannsóknarstofa (NRL) á eftirtöldum sviðum:

- a) Rannsóknir á bogstafasýklum (*Campylobacter* sp.)
 - Tengiliður: Vala Friðriksdóttir
- b) Rannsóknir á sníkjudýrum, einkum trikínunum (*Trichinella* spp.), *Echinococcus* spp. (sullaveikibandormi/sullafársormi) og hringormum (*Anisakis*)
 - Tengiliður: Guðný Rut Pálsdóttir
- c) Rannsóknir á smitandi heilahrörnun (TSE)
 - Tengiliður: Stefanía Þorgeirsdóttir
- d) Rannsóknir á fisksjúkdómum
 - Tengiliður: Árni Kristmundsson
- e) Rannsóknir á samlokusjúkdómum
 - Tengiliður: Árni Kristmundsson
- f) Rannsóknir á sjúkdómum í krabbadýrum
 - Tengiliður: Árni Kristmundsson
- g) Rannsóknir á þoli gegn sýklalyfjum
 - Tengiliður: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir

Tengiliður Keldna við Matvælaráðuneytið og Matvælastofnun er Vala Friðriksdóttir. Hlutverki tilvísunarrannsóknarstofa fylgja ýmsar skyldur. Á hverju ári ber Keldum að senda fulltrúa á ársfundi tilvísunarrannsóknarstofa sem skipulagðir eru af tilvísunarrannsóknarstofum Evrópusambandsins (EURL - European Reference Laboratory) á hverju sviði fyrir sig.

Tilvísunarrannsóknarstofum Keldna ber að taka árlega þátt í samanburðarprófum (e. proficiency tests) sem skipulögð eru af tilvísunarrannsóknarstofum Evrópusambandsins (EURL) á viðkomandi sviðum. Samanburðarprófin eru notuð til að fylgjast með gæðum rannsókna innlendra tilvísunarrannsóknarstofa á hverju sviði og tryggja að gæði rannsókna og allt eftirlit sem tengist löggjöf Evrópusambandsins uppfylli alls staðar sömu kröfur.

Keldur, sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa, sinnir ýmsum samskiptum við Matvælastofnun og upplýsingamiðlun til rannsóknarstofa sem Matvælastofnun hefur tilnefnt fyrir matvælaeftirlit á viðkomandi sviðum.

VI. ÞJÓNUSTURANNSÓKNIR

Sýkla- og bóluefnadeild

Starfslið: Atije Zogaj, Axel Steinsson, Ásthildur Sigurjónsdóttir, Bryndís Bjarkadóttir, Kristbjörg Sölvadóttir, Kristín Matthíasdóttir, Lilja Þorsteinsdóttir, Sandra Rut Vignisdóttir, Svala Ögn Kristinsdóttir, Vala Friðriksdóttir, Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir og Agata Jóhannsdóttir (sumarafleysing).

Sýkladeild Keldna sinnir margvíslegum þjónusturannsóknum fyrir bændur og aðra dýraeigendur, yfirdýralækni, dýralækna og ýmsa aðra, jafnt innan stofnunar sem utan. Mikil og góð samvinna er á milli sýkladeildar Keldna og yfirdýralækna, dýralækna Matvælastofnunar og annarra dýralækna.

Þjónusturannsóknir hafa aukist jafnt og þétt á undanförunum árum. Starfsfólk sýkla- og bóluefnadeildar sér líka um alla framleiðslu á sýklaetum, bóluefni og mót-efnasermi og frágang og afgreiðslu á dýrablóði til rannsóknastofa.

Á sýkladeild er unnið eftir vottuðu gæðakerfi Keldna bæði við faggiltar rannsóknaraðferðir og aðrar rannsóknir.

Í meðfylgjandi töflum má sjá yfirlit yfir þjónusturannsóknir sýkladeildar árið 2023.

Yfirlit yfir þjónusturannsóknir á sýkladeild 2023 (fjöldi sýna eftir rannsókn og dýrategund)

Sýklaræktanir og greiningar

Dýrategund/ Rannsókn	Aðrar sýkla- ræktanir	Almenn sýkla- ræktun	<i>Campylo- bacter</i> ræktun *	Næmispróf (sjúkdóms- greiningar)	<i>Salmonella</i> ræktun	Samtals
Alifugl	7	71	736		1.460	2.274
Annað	12	12	7	4	3	38
Búrfugl		18		3	5	26
Geit		4		3		7
Hreindýr		3				3
Hross	2	26		5	16	49
Hundur		74		43	1	118
Kanína		3		10	2	15
Köttur		39	2	15	198	254
Matvæli	320					320
Nagdýr		4				4
Nautgripur	6	28	1		18	53
Sauðfé	5	198	38	1	34	276
Svín*	20	26		2	37	85
Umhverfissýni	169					169
Viltur fugl		6		4		10
Samtals	541	512	784	90	1.774	3.701

* Viðbótartölur fyrir *Campylobacter*ræktun úr svínum

Sjá töflu um Rannsóknir á sýklalyffanæmi - skimanir (ræktanir)

Aðrar rannsóknir sýkladeildar (mótefnamælingar og hraðpróf)

Dýrategund/ Rannsókn	Garnaveiki- próf	Plasma- cytosis próf	<i>Salmonella</i> hraðpróf	<i>Salmonella</i> mótefna- mælingar	<i>Toxoplasma</i> - próf	Samtals
Annað			3			3
Loðdýr		1.526				1.526
Nautgripur	34					34
Sauðfé					23	23
Svín			1.371	1.016		2387
Samtals	34	1.526	1.374	1.016	23	3.973

Sýklaræktanir. Sýni berast í sýklaræktanir í tengslum við krufningar og sjúkdómsgreiningar á dýrum. Almennum sýklaræktunum fylgja gjarnan næmispróf þar sem greint er hverju sinni hvaða sýklalyf geta unnið á viðkomandi sýklum og geta þar af leiðandi komið að gagni við sjúkdómsmeðferð. Mest er um sýni úr sauðfé, hrossum og gæludýrum í almenna sýklaræktun vegna sjúkdómsgreininga og greininga á hjarðvandamálum.

Gjarnan er gripið til annarra sértækra ræktana s.s. fyrir *Salmonella*, *Campylobacter* og *Listeria* til viðbótar við almenna sýklaræktun til að auðvelda og styrkja sjúkdómsgreiningar. Við ræktun á *Salmonella* er notast við tvær mismunandi aðferðir (MSRV og RVS auðgun) og ræðst val aðferðar af tegund sýnis. Við ræktun á *Campylobacter* er notast við þrjár aðferðir (með forræktun, beina sáningu og talningu á *Campylobacter*) allt eftir tilgangi með sýnatöku hverju sinni.

Ræktanir í tengslum við skimanir fyrir fjölonæmum bakteríum hafa aukist mikið á síðustu árum.

***Salmonella* og *Campylobacter* rannsóknir.** Flest sýni í *Salmonella* ræktun og *Campylobacter* ræktun berast vegna reglubundins eftirlits með alifuglabúum og slátrun alifugla. Sýni berast einnig reglulega vegna *Salmonella* eftirlits í svínarækt og eru þau rannsökuð með hefðbundinni *Salmonella* ræktun úr saursýnum. Sýni á *Salmonella* og *Campylobacter* ræktun berast líka í tengslum við vöktun á sýklalyfjanæmi baktería.

Salmonella hraðpróf er framkvæmt á stroksýnum af svínaskrokkum og felur í sér forræktun og mótefnapróf. *Salmonella* kjötsafapróf byggir á mælingum á mótefnum gegn *Salmonella* í kjötsafa úr svínum með ELISA prófi.

Þegar *Salmonella* ræktast úr sýnum, í tengslum við sjúkdómsgreiningar, hefðbundið *Salmonella* eftirlit eða jákvætt *Salmonella* hraðpróf, eru stofnar sendir á sýkladeild LSH í týpugreiningar. Árið 2023 voru sendir 18 *Salmonella* stofnar í týpugreiningu á sýkladeild LSH, þar af voru 5 úr alifuglum og 13 úr svínum. Í alifuglum greindust *S. kedougou* og í svínum greindust *S. brandenburg*, *S. infantis*, *S. kedougou*, *S. muenchen* og *S. worthington*.

Niðurstöður týpugreininga á *Salmonella*

	Alifugl	Svín	Samtals
<i>S. Brandenburg</i>		3	3
<i>S. Infantis</i>		3	3
<i>S. Kedougou</i>	5	3	8
<i>S. Muenchen</i>		3	3
<i>S. Worthington</i>		1	1
Samtals	5	13	18

Varðandi niðurstöður eftirlits með *Salmonella* og *Campylobacter* er vísað á heimasíðu Matvælastofnunar.

Mótefnapróf og greiningar (innlendar og erlendar)

Plasmacytosispróf. Á hverju ári berast sýni í mótefnapróf vegna eftirlits með plasmacytosis í minkum. Plasmacytosis er skæður veirusjúkdómur sem fylgst er með á öllum starfandi minkabúum á landinu með reglubundnum blóðþrófunum. Leitast er við að prófa 10-15% af minkastofninum á hverju ári. Einnig eru tekin blóðsýni úr innfluttum minkum í sóttkví. Árið 2023 bárust 1.526 blóðsýni úr aliminkum í plasmacytosispróf, þarf af reyndust sýni úr 17 dýrum vera jákvæð.

Salmonella mótefnapróf. Sýkladeild Keldna sinnir mælingum á mótefnum gegn *Salmonella* í kjötsafa úr vöðvasýnum úr svínum. Kjötsafaprófið er notað til að fylgjast með *Salmonella* smitálagi á svínabúum yfir tíma. Alls voru 1.016 sýni rannsökuð árið 2023.

Garnaveikipróf. Garnaveikipróf eru framkvæmd á nautgripum, sauðfé og geitum eftir þörfum. Garnaveikipróf eru notuð m.a. sem hluti af sjúkdómsgreiningum, til að kortleggja smit, sem hluti af innflutningseftirliti og til að fylgjast með virkni garnaveikibólusetningar. Árið 2023 voru rannsökuð 34 sýni úr nautgripum.

Erlendar mótefna-mælingar og greiningar. Sýni í rannsóknir sem Keldur framkvæma ekki eru oftast send erlendis í greiningar. Algengast er að senda sýni til SSI í Danmörku, SVA í Svíþjóð og Veterinærinstituttet í Noregi.

Tilraunastöðin heldur utan um sýnasendingar vegna vöktunar Matvælastofnunar á ýmsum smitsjúkdómum í mismunandi dýrategundum.

Árið 2023 voru send erlendis á vegum sýkladeildar Keldna 1.260 sýni úr alifuglum, hundum, nautgripum, sauðfé og svínum til mótefna-mælinga og annarra greininga í tengslum við smitsjúkdómavöktun, sjúkdómsgreiningar, innflutnings- og útflutningseftirlit.

Rannsóknir framkvæmdar á öðrum rannsóknastofum

	Erlend mótefna-mæling / greining		Sýkladeild LSH	Samtals
Dýrategund/ Ástæða rannsóknar	Sóttkví	Annað*	<i>Salmonella</i> greining	
Alifugl	317	444	5	766
Hundur		4		4
Nautgripur		194		194
Sauðfé		76		76
Svín		225	13	238
Samtals	317	943	18	1.278

*Skimanir, útflutningseftirlit, sjúkdómsgreiningar

Sýklalyfjanæmi

Vöktun á sýklalyfjanæmi baktería er unnið í samvinnu við Matvælastofnun, í samræmi við reglugerð nr. 1000/2018 um vöktun á sýklalyfjaþoli í lifandi dýrum, matvælum, fóðri, áburði og sáðvöru (innleiðing á ákvörðun EB nr. 652/2013 og síðar 1729/2020).

Gerðar voru prófanir á sýklalyfjanæmi *Salmonella* og *Campylobacter* stofna sem greindust í reglubundnu eftirliti með svínaeldi árið 2023. Einnig var skimað fyrir ESBL/AmpC/Carbapenemasa myndandi *E. coli* í svínum við slátrun og sýklalyfjanæmi *E. coli* bendibaktería úr svínum kannað.

Varðandi niðurstöður næmisprófana og skimana fyrir sýklalyfjaónæmum bakteríum er vísað í skýrslur um rannsóknarniðurstöður á heimasíðu Matvæla- stofnunar og árlegar skýrslur Embættis landlæknis um ”Sýklalyfjanotkun og sýkla- lyfjanæmi baktería hjá mönnum og dýrum á Íslandi”.

Rannsóknir á sýklalyfjanæmi - skimanir (ræktanir)

Dýrategund/ Rannsókn	<i>Campylo- bacter</i> skimun	<i>Salmonella</i> skimun	<i>E. coli</i> bendi- bakteríu skimun	ESBL skimun <i>E. coli</i>	Carba skimun <i>E. coli</i>	Mósa skimun	Samtals
Svín	143	143	143	143	143		715
Mjólkursýni			75	75		63	213
Samtals	143	143	218	218	143	63	928

Rannsóknir á sýklalyfjanæmi - næmispróf og PCR

Dýrategund/ Rannsókn	Næmispróf <i>Campylo- bacter</i>	Næmispróf <i>Salmonella</i>	Næmispróf <i>E. coli</i>	Næmispróf <i>Staphylococcus</i>	ESBL staðfesting	ESBL PCR	<i>Campylobacter</i> tegundagreining PCR	Samtals
Annað				1				1
Svín	85	11	85		2	2	140	325
Samtals	85	11	85	1	2	2	140	326

Heildarfjöldi sýna sem bárust sýkladeild árið 2023 var **10.206**

Líffæra- og blóðmeinafræði

Starfslið: Anna Karen Sigurðardóttir, Charlotta Oddsdóttir, Guðbjörg Jónsdóttir, Hanna Krístrún Jónsdóttir, Katrín Ástráðsdóttir og Ólöf G. Sigurðardóttir.

Þjónusturannsóknir Tilraunastöðvarinnar í meinafræði lúta að krufningum á hræjum, skoðun á líffærum og vefjarannsóknnum. Rannsókuð eru sýni úr flestum dýra- tegundum nema sýni úr fiskum sem eru rannsókuð af rannsóknadeild físksjúkdóma. Greiningar á sjúkdómum fara fram með krufningum, vefjaskoðun og öðrum viðbótarrannsóknum. Sum sýni tekin við krufningu eru send í viðbótargreiningu á aðrar deildir stofnunarinnar, einkum á sýkladeildina. Einnig eru stöku viðbótarsýni send á viðeigandi deildir í sníkjudýra- og veirurannsóknir, þ.m.t. PCR greiningar.

Rannsóknarbeiðnir berast frá dýralæknum en einnig ýmsum öðrum jafnt innan stofnunar sem utan. Sú regla tók gildi 2020 að eingöngu dýralæknar geta óskað eftir krufningu fyrir hönd dýraeigenda. Að lokinni rannsókn fær viðkomandi dýralæknir krufningarskýrslu og upplýsir eiganda um niðurstöður.

Á árinu 2023 tók Tilraunastöðin á móti 243 hræjum, líffærum úr 140 dýrum og vefjasýnum úr 7 dýrum (sjá **töflu 1** hér að neðan). Mótefnalítanir eru gerðar á sýnum í einstaka tilfellum við greiningar á smitefnum og fyrir merkigenum í æxlum. Á árinu voru sneiðar úr 72 kubbum með vaxsteypum vefjasýnum litaðar með 11 mismunandi mótefnum, þar af sjö smitefnum, þ.e. kórónuveiru (feline coronavirus), circoveiru (porcine circovirus 2), parvoveiru (canine parvovirus), bakteríunum *Lawsonia intracellularis*, *Listeria monocytogenes* og *Chlamydia psittaci* og prionproteini (PrP^{sc}) (sjá **töflu 2** á næstu blaðsíðu).

Auk þjónusturannsókna í tengslum við sjúkdómagreiningar hefur deildin tekið að sér ýmis sérverkefni (sjá kafla III í þessari ársskýrslu) og vefjavinnslu að beiðni ýmissa aðila, bæði innan stofnunar og utan. Á árinu 2023 voru 3.026 kubbar með vefjasýnum steyptir inn í vax og úr þeim skornar 3.802 vefjasneiðar sem litaðar voru með ýmsum vefjalitunum og mótefnum (sjá **töflu 2** á næstu blaðsíðu).

Á árinu var tekið við 346 blóðsýnum, langflestum úr hrossum í tengslum við rannsóknarverkefni á Keldum. Blóðhags- og ýmsar blóðefnamælingar voru gerðar á blóðsýnunum, alls 1.172 greiningar.

Í **töflu 1** og **2** er gefið yfirlit yfir umfang þjónustu- og rannsóknaverkefna deildarinnar árið 2023.

Tafla 1: Fjöldi sýna í meinafræðirannsókni árið 2023

Dýrategund	Hræ	Líffæri *	Vefjasýni *	Samtals
Fuglar – Alifuglar	108	5		113
Fuglar - Búrfuglar	22			22
Hross	4	2	3	9
Hundar	27		1	28
Kettir	25	1	1	27
Mýs ¹⁾		17		17
Nautgripir	1	3		4
Rottur ¹⁾		26		26
Sauðfé	45	25		70
Svín	6	13	2 ¹⁾	21
Aðrar tegundir ¹⁾	5	48		53
Samtals	243	140	7	390

* Fjöldi dýra sem sýnin voru úr.

¹⁾ Nær öll líffæri úr músum, rottum og öðrum dýrategundum sem komu í vefjavinnslu tengdust verkefnum utan stofnunarinnar.

Tafla 2: Vefjavinnsla, mótefnalitun og blóðmeinafræði árið 2023

Dýrategund	Fjöldi sýna		
	Vefjavinnsla (kubbar)	Mótefnalitun (kubbar)	Blóðmeinafræði
Fiskar/lindýr	1.559		
Fuglar - Alifuglar	158		
Fuglar - Búrfuglar	70	6	
Hross	39		273 ²⁾
Hundar	264	11	2
Hvalir			17
Kettir	184	19	
Mýs	23 ¹⁾		
Nautgripir	23		
Rottur	124 ¹⁾		16 ²⁾
Sauðfé	361	15	40 ²⁾
Svín	132	21	
Aðrar tegundir	89 ¹⁾		
Samtals	3.026	72	346

- 1) Flest öll sýni tengd verkefnum, innan og utan stofnunarinnar
- 2) Nær öll blóðsýni tengd verkefnum innan stofnunarinnar og reglubundnu heilbrigðiseftirliti á búfænaði á Keldum.

Sjúkdómar í sauðfé. Líffæri úr sjö gripum frá þremur bæjum voru send í garnaveikirannsókn. Garnaveiki greindist í tveimur gripum frá tveimur bæjum.

Átta ærfóstur frá fjórum bæjum voru send inn til krufningar til greiningar á orsökum fósturláts. Fjögur fóstranna voru frá sama bæ en *Listeria monocytogenes* greindist í líffærum úr þeim öllum. *Trueperella pyogenes* ræktaðist úr tveimur aðskildum tilfellum fósturláta en krufningamynd passaði aðeins við sýklagreiningu í öðru fóstrinu.

Einn gemlingur greindist með heila-og heilahimnubólgu af völdum *Listeria monocytogenes*. Gripurinn var einnig með bráða, alvarlega berkjulungna- og lungnahimnubólgu sem minnti á lungnapest en ekki tókst að greina lungnapestarbakteriur í sýklarækt. Lungnabólga af völdum sýkingar með lungnaörðuorminum *Muellerius capillaris* greindist í nokkrum kindum á sama búinu og voru kindur einnig sýktar með litla barkarpuorminum *Protostrongylus rufescens*.

Eitt lamb sem sent var inn til krufningar reyndist vera með fjölkerfa graftarbólgu, heila-og heilaholsbólgu og liðbólgu af völdum *Staphylococcus aureus*. Bakterían veldur fyrst og fremst húðsýkingum en getur valdið útbreiddari sýkingu ef hún kemst í blóðrásina. Ekki fundust þó merki um húðsýkingu í þessu tilfelli og því sjúkdómsferill óljós. Í tveimur lömbum frá öðrum bæ greindust langvinnar liðbólgur af völdum *Erysipelothrix rhusiopathiae*.

Vefjaskoðun var framkvæmd á vöðvasýnum úr sláturgrip frá einum bæ með grun um vöðvasull, *T. ovis*. Bólgebreytingar samrýmdust *T. ovis* sýkingu og sníkjudýrannsókn staðfesti sýkinguna.

Alls bárust 17 lömb frá tólf bæjum inn til krufningar í tengslum við rannsókn á slefsýki í lömbum vorið 2023.

Sjúkdómar í nautgripum. Tilraunastöðinni barst sýni úr sláturgrip sem var með ljósa hnúða og grænleit, mislit, svæði í hjartavöðva. Bólgur greindust við vefjaskoðun og samrýmdust þær sýkingu með holdmærum.

Líffæri úr kálfi sem hafði þrífist illa voru send inn til greiningar. Reyndist kálfurinn vera með meðfæddan sleglaskipta- og ósæðarlokugalla. Annar kálfur var sendur inn til krufningar og var greindur með staðbundna garnabólgu og meðfylgjandi garnþrengingu af óþekktum orsökum.

Sjúkdómar í svínunum. Þarmabólga af völdum *Lawsonia intracellularis* greindist í þremur grísum frá tveimur búum og voru sýkingarnar staðfestar með mótefnalitun. Þrír grísir frá sama búi voru sendir í krufningu vegna skitu. Við sýklarækt óx mikill hreinvöxtur af *E. coli* en nánari greining hjá Matis sýndi að um „Enterotoxigenic *E. coli*“ (ETEC) var að ræða.

Sjúkdómar í alifuglum. Blóðsýking af völdum *E. coli* var algengasta greiningin í alifuglum af ólíkum aldri, en sýkingin olli í sumum tilfellum einnig lífholsbólgu eða liðbólgu. Hnislasótt af völdum *Eimeria necatrix* greindist í varphænum frá einu búi. Ein bakgarðshæna greindist með meinvarpandi kirtilkrabbamein af óþekktum uppruna. Bólguhnúðar í lifur sáust við slátrun í mörgum kalkúnum. Vefjaskoðun sýndi bólguhnúða en ekki tókst að greina orsökina, hvorki við ræktun né sérлитanir. Samkv. heimildum eru slíkir bólguhnúðar þekktir í kalkúnum í tengslum við sýkingu með bakteríunni *Eubacterium tortuosum*, en sýkingin veldur engum einkennum.

Sjúkdómar í hrossum. Fituvefsbólga greindist í vefjasýnum úr ungu folaldi sem hafði drepist og í kjölfarið verið krufið af dýralækni.

Sjúkdómar í hundum og köttum. Alvarleg blæðandi lungnabólga af völdum *Streptococcus zooepidemicus* greindist í hundi sem sendur var inn til krufningar en hundurinn hafði veikt skyndilega með öndunarfæraeinkennum. Meðalbráð heila- og heilahimnubólga ásamt blóðrekslungnabólgu voru á meðal greininga í fullorðnum hundi sem hafði drepist skyndilega. Sýklarækt var neikvæð en líklega var þó um bakteríusýkingu að ræða.

Hundaherpesveira (canine herpesvirus 1) greindist með PCR í þremur, 17-daga gömlum hvolpum úr sama goti. Helstu breytingar voru bráð bólga og drep í lungum, nýrum, lifur og nýrnahettum ásamt breytingum í heila.

Brjósksarkmein í lunga greindist í hundi sem sendur var í krufningu eftir langa klíniska sögu um öndunarfæraeinkennum. Brjósksarkmein sem ekki tengjast beinagrind eru afar sjaldgæf í hundum.

Sýking með frumdýrinu *Babesia canis canis* greindist í innfluttum hundi sem drapst í einangrun. Í langflestum tilfellum veldur sýking með *Babesia canis canis* vægum eða engum einkennum, en einstaka hundar geta orðið alvarlega veikir og drepist.

Þrír kettir, þar af einn kettlingur, greindust með smitandi lifrabólgu (FIP) en helstu breytingar voru bólgur í heila og heilahimnum í tveimur kattanna. Kettlingurinn var að auki með meðfædda tegundartengda galla í heila.

Frostlagareitrun var greind í tveimur köttum sem sendir voru inn til krufningar. Bráðar nýrnaskemmdir með kalsíum-oxalatkristöllum eru einkennandi fyrir frostlagareitrun en kettirnir höfðu báðir veikt með einkenni bráðrar nýrnabilunar.

Aðrar dýrategundir: Tveir hamstrar af sama heimili voru sendir inn til krufningar. Greindust báðir með lifrardrep og lungnablæðingar af óþekktum orsökum. Bólgur í fóarni sem samræmdust breytingum af völdum *Macrorhabdus ornithogaster* greindust í alls 13 innfluttum búrfuglum sem drápust í einangrun eftir komuna til landsins. Lifrar úr alls þremur hreindýrum bárust til vefjaskoðunar og greindust með fjölhreiðra hnúðabólgu. Ekki hefur tekist að greina orsök hnúðabólgunnar en borið hefur á áþekktum breytingum í hreindýrum á undanförmum árum, eða frá árinu 2007. Sex innlendar dúfur greindust með lifrardrep og berkjubólgu. Barkastrok úr þremur dúfnanna voru greind með tilliti til dúfnaherpesveiru (*Columbid alphaherpesvirus 1*) og reyndust jákvæð en ekki sáust tilsvarendi breytingar við vefjaskoðun. Heilbrigðar dúfur geta borið veiruna án einkenna og því óljóst hvort að hún hafi verið orsakavaldur veikinda í fuglunum. Einnig greindust 3 tegundir af lúsum á dúfunum.

Dýravelferðarmál: Krufning á dýrum vegna gruns um brot á dýravelferð komu inn á borð deildarinnar en í slíkum málum taka Keldur við hræjum til krufningar að beiðni Matvælastofnunar eða lögreglu. Í tvö skipti var um að ræða hunda, í eitt skipti sauðfé og fjórða tilfellið varðaði sláturkjúklinga.

Rannsóknadeild fisksjúkdóma

Starfslið: Árni Kristmundsson deildarstjóri, Ásthildur Erlingsdóttir, Ástrós Ársælsdóttir, Axel Steinsson, Birkir Þór Bragason, Edda Björk Ármannsdóttir, Elín Vigdís Andrésdóttir, Heiða Sigurðardóttir, Nóa Sólrún Guðjónsdóttir, Samuel Casás Casal, Sara Dögg Gunnarsdóttir, Sigríður Hjartardóttir og Þórunn Sóley Björnsdóttir.

Samstarf: Sérgreinadýralæknar fisksjúkdóma, héraðsdýralæknar og fyrirtæki með heilbrigðisþjónustu fyrir fiskeldisgeirann.

Íslenskt fiskeldi – yfirlit. Mikill uppgangur hefur verið í fiskeldi á Íslandi síðustu ár. Þrátt fyrir smávægilegan samdrátt síðustu tvö ár eru allar líkur á framleiðsluaukningu á næstu árum, en reiknað er með að á árinu 2024 verði framleiðslan á laxi u.þ.b. 50 þús tonn, og heildarframleiðsla allra tegunda nálægt 60 þúsund tonnum (Ársskýrsla Dýralæknis fisksjúkdóma, 2023).

Á árinu 2023 voru 56 fiskeldisstöðvar í fullum rekstri á Íslandi, sem er svipað og undanfarin ár. Flestar fiskeldisstöðvar eru í landeldi, þótt langstærstur hluti framleiðslunnar komi úr sjókvíaeldi á Vest- og Austfjörðum. Fyrirferðamestu eldis-tegundirnar voru lax og bleikja með um 98% heildarframleiðslunnar. Aðrar fisktegundir í matfiskaeldi voru regnbogasilungur og Senegalflúra. Heildarframleiðsla eldisfisks var tæplega 50 þúsund tonn, sem er lítilsháttar samdráttur (~5%) frá árinu 2022. (sjá **töflu 1** á næstu blaðsíðu).

Tafla 1. Þróun framleiðslu í matfiskeldi (tonn af sláturfiski) eftir eldistegundum frá 2015 – 2023.

	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Lax	43.523	44.934	46.458	34.341	26.957	13.448	11.158	8.420	3.260
Bleikja	5.248	4.931	5.390	5.493	6.322	4.914	4.454	4.084	3.937
Regnbogi	441	1.131	951	490	299	295	4.628	2.138	728
Senegalflúra	390	352	337	271	377	391	400	360	290
Hekluborri	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6
Þorskur	0	0	0	0	3,8	29	29	59	74
Gullinrafi	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Samtals:	49.602	51.350	53.136	40.675	34.059	19.157	20.846	15.12	8.334

Heimild: Ársskýrsla Dýralæknis fisksjúkdóma 2023.

Lax. Annað árið í röð varð lítilsháttar samdráttur á eldi á laxi, eða um 5%. Samdrátturinn var alfarið í sjókvíaeldi, en lítilsháttar aukning var í landeldi á laxi. Aukning var enn fremur í sjókvíaeldi á Vestfjörðum, en umtalsverður samdráttur varð á framleiðslunni á Austfjörðum. Að líkindum er um að kenna til uppkomu veirusjúkdómsins blöðþorra (ISAV) sem herjaði á lax í sjókvíum á Austfjörðum árin 2021 og 2022, sem leiddi til snemmslátrunar og aukinna affalla vegna veirusýkingarinnar.

Bleikja. Bleikjueldi hefur verið stöðugt undanfarinn áratug, með árs-framleiðlu á bilinu 4 þúsund til ríflega 6 þúsund tonn, en ríflega 5 þúsund tonnum var slátrað árið 2023.

Regnbogasilungur. Þótt eldi á regnbogasilungi sé ekki stórtækt þá jókst það nokkuð árið 2022 eða í um 11 hundruð tonn eftir mikinn samdrátt sem hófst árið 2018. Árið 2023 dróst framleiðslan aftur saman og var einingis um 440 tonn.

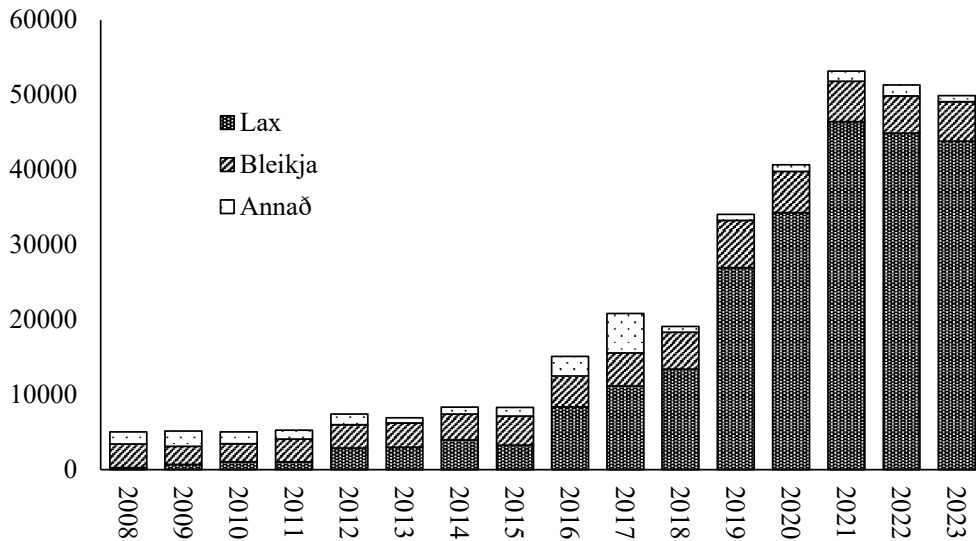
Senegalflúra. Framleiðsla á Senegelflúru hefur verið svipuð að umfangi mörg undanfarin ár og jókst framleiðslan lítilsháttar árið 2023 frá árinu á undan.

Hrognkelsi. Auk matfiskaeldis er mikið framleitt af hrognkelsum sem notuð eru sem fiskilúsaætur/hreinsifiskar í laxa-sjókvíum. Eldið sem hófst árið 2014 hefur farið stigvaxandi ár frá ári en eldið byggir á veiðum á undaneldisfiski, þ.e. klakfiski, sem veiddur er meðan á grásleppuvertíð stendur. Stærstur hluti framleiðslunnar er til útflutnings, einkum til Færeyja, en á árinu 2022 voru flutt þangað ríflega 1,7 milljónir seiða. Umtalsverður samdráttur varð á þeim útflutingi á árinu 2023 en u.þ.b. 800 þús seiði (25-35 gr) voru flutt þangað á síðasta ári og því til viðbótar um 350 þús smáseiði (um 0,5 gr). Auk þessa, fóru um 825 þús seiði á innanlandsmarkað, þ.e. í sjókvíar á Vestfjörðum, sem er nokkur aukning frá árinu 2022.

Aðrar eldistegundir. Auk fyrrgreindra tegunda er nú smáskala eldi og tilraunaeldi á öðrum tegundum eins og styrju (*Acipenser* tegundir) og sæeyrum (*Halotis* spp.).

Hrognútflutningur. Auk sölu eldisafurða til neyslu og eldi hreinsifiska, þá er eftirspurn eftir laxahrognum frá Íslandi (Benchmark Genetics) mikil erlendis frá. Árið 2023 voru fluttir út ríflega 23 þúsund lítrar (um 123 milljónir hroгна) til 24 þjóða, sem er lítilsháttar minnkun frá árinu 2022. Auk útflutningsins fóru um 6 þúsund lítrar til 11 innlendra eldisstöðva sem er svipað og árið á undan.

Fiskirækt. Líkt og marga síðastliðna áratugi er stundað talsvert eldi laxaseiða af villtum uppruna til hafbeitar eða eflingar einstakra árstofna til sportveiði. Árið 2023, bárust sýni úr um 700 villtum klakfiskum úr 22 ám til skyldubundinna rannsókna.



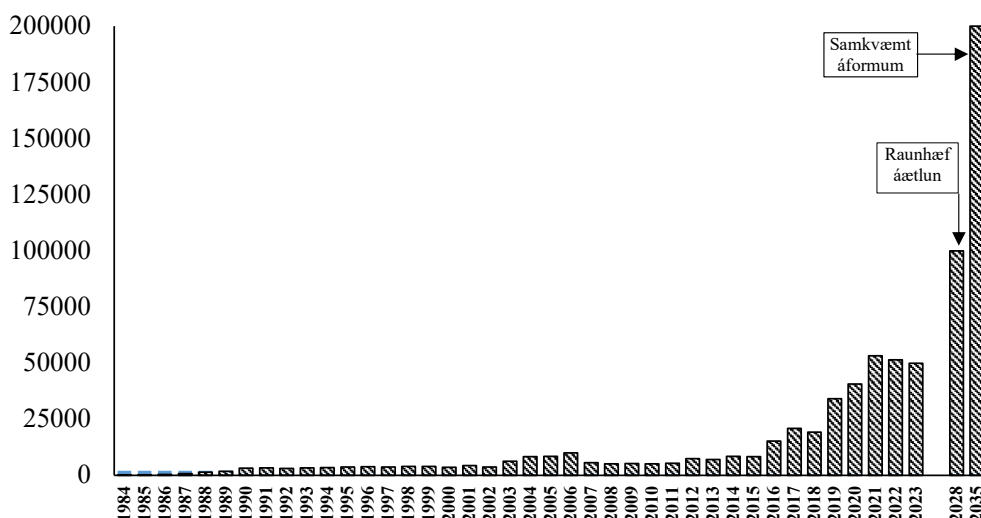
Mynd 1. Heildarframleiðsla og hlutur megingunda í íslensku fiskeldi 2008-2023.

Heimild: Gísli Jónsson, dýralæknir fisksjúkdóma.

Framtíðaráform í fiskeldi – hvers má vænta? Sú mikla aukning sem orðið hefur í fiskeldi á Íslandi síðastliðin ár má að langmestu leyti rekja til laxeldis í sjókvíum á Austfjörðum og Vestfjörðum. Sé horft til framtíðar, er það takmörkunum háð hve mikil sú aukning getur orðið. Síðastliðin 3 ár hefur framleiðsla á eldislaxi í sjókvíum verið um 43-46 þúsund tonn. Samkvæmt heimildum (sérgreinadýrlæknir fisksjúkdóma, persónulegar upplýsingar) má vænta þess að sú framleiðsla aukist talsvert á næstu árum.

Stærstu framtíðaráform í fiskeldi nú um stundir snúa hins vegar að alaldi laxa í landeldisstöðvum og er nú þegar merkjanleg aukning í framleiðslu á laxi í landeldi. Fjögur stór verkefni þar að lútandi eru nú í gangi en komin mislangt í ferlinu.

Gangi áform eftir gæti ársframleiðsla í laxeldi náð u.þ.b. 200 þúsund tonnum á næstu 10-15 árum. Því til viðbótar er framleiðsla á öðrum eldistegundum (bleikja, regnbogasilungur, Senegalflúra ofl.). Miðað við þá miklu aukningu sem verið hefur í sjúkdómarannsóknum samfara auknu eldi er ljóst að vænta má að stórauðin þörf verði fyrir slíkar rannsóknir í tengslum við fiskeldi á Íslandi á næstu árum og áratug.



Mynd 2. Heildarframleiðsla í fiskeldi á Íslandi frá 1984-2023, og áætluð framleiðsla næsta áratuginn eða svo. Sjá má lítilsháttar minnkun í framleiðslu milli ára en þá minnkun má rekja til ISAV faraldurs á Austföörðum.

Villtir fiskar. Stangveiði er vinsælt tómstundagaman á Íslandi, bæði lax- og silungsveiði, og veltir stangveiðigeirinn miklum fjármunum. Fiskirækt, þ.e. söfnun villtra klakfiska og eldi seiða til sleppinga í ýmsar ár til hafbeitar eða eflingar á stofnum áнна, hefur tíðkast á Íslandi um áratugaskeið. Langstærstur hluti rannsókna Rannsóknadeildar fisksjúkdóma á villtum fiskum sem falla undir þjónusturannsóknir tengjast fiskirækt. Þar er um að ræða skimanir fyrir nýrnaveikibakteríunni og veirusýkingum (sjá neðar í texta). Auk þessa koma sýni úr seiðum í eldi af villiuppruna, komi upp sýkingar í viðkomandi hópum. Yfir stangveiðitímabilið koma veiðimenn nokkuð reglulega með ýmsa laxfiska til rannsóknar en þar er einkum um að ræða fiska með sár, ormasýkingar og/eða tálknalýs, sem vakið hafa athygli veiðimanna. Auk þessa, berast fiskar frá starfsfólki Hafrannsóknastofnunar eða sjómönnum á fiskiskipum ef grunur er um sjúkdóma.

Verksvið Rannsóknadeildar fisksjúkdóma

Þjónusturannsóknir. Meðal þjónustuhlutverka Rannsóknadeildar fisksjúkdóma er reglubundin leit að tilteknum sýklum sem reynst geta hættulegir lagardýrum (einkum nýrnaveikibakterían og veirur) og almenn greining sjúkdóma sem upp koma í fiskum og skeldýrum, villtum og í eldi. Fyrri atriðið er grunnur að vottorðagjöf til þess að auka öryggi við dreifingu afurða á markaði, utanlands sem innan, en seinna atriðið er m.a. forsenda sjúkdómavarna og sjúkdómsmeðferða svo sem lyfjagjafa.

Grunnrannsóknir. Auk framangreindra þjónustuverkefna er unnið að ýmsum rannsóknarverkefnum og er gerð grein fyrir þeim á öðrum stað hér í ársskýrslunni.

Tilvísunarrannsóknastofa. Frá árinu 2013 hefur Rannsóknadeild fisksjúkdóma þjónað hlutverki landsbundinnar tilvísunarrannsóknarstofu í sjúkdómum í fiskum, lindýrum og krabbadýrum. Meðal hlutverka landsbundinna tilvísunar-rannsóknastofa er að tilkynna án tafar lögbæru yfirvaldi (Matvælastofnun) ef grunur vaknar um tilkynningaskylda sjúkdóma, þátttaka í árlegum samanburðar-prófunum og

gæðaprófum (ring-test), að starfa eftir faggiltum aðferðum í samræmi við Evrópu-staðla og að sækja árlega fundi yfirtilvísunarrannsóknastofa Evrópusambandsins (European Union Reference Laboratory – EURL).

Gæðapróf (ringtest) samkvæmt reglum Evrópusambandsins. Um tveggja áratuga skeið hefur Rannsóknadeild fisksjúkdóma tekið þátt í stöðluðum gæðaprófum í greiningu á tilkynningaskyldum sjúkdómsvaldandi veirum sem sýkja fiska, ásamt öðrum tilvísunarrannsóknarstofum í Evrópu. Auk þessa, hafa sambærileg próf farið fram á sjúkdómsvöldum í skeldýrum síðastliðin tíu ár. Gæðaprófin eru skipulögð af yfirtilvísunarrannsóknarstofum Evrópusambandsins í fisksjúkdómum og skelfiska-sjúkdómum. Árangur Rannsóknadeildar fisksjúkdóma í þessum prófum hefur ávallt verið með miklum ágætum og varð engin breyting þar á árið 2023.

Faggilding aðferða og gæðamál. Undanfarinn ártug hafa kröfur aukist um gæðakerfi og faggildingu aðferða til sjúkdómarannsókna á fiskum en slíkt er til að mynda forsenda þess að rannsóknastofur, eins og Rannsóknadeild fisksjúkdóma á Keldum, sé gild sem landsbundin tilvísunarrannsóknastofa fyrir fisk- og skelfiska-sjúkdóma. Vegna þessara auknu krafna hefur verið unnið ötullega að því síðusta áratuginn, samhliða uppbyggingu á rannsóknarstofu til greiningar með PCR aðferðum, að öðlast faggildingu rannsóknaraðferða. Árangur þessarar vinnu hefur skilað góðum árangri og hafa nú alls níu aðferðir á deildinni fengið faggildingu hjá faggildingarstofunni SWEDAC, þ.e. RT-qPCR próf til að skima fyrir ISAV, SAV, IPNV og PMCV, IHNV og VHSV. Auk PCR prófa, hefur deildin faggildingu á frumræktar-aðferðum til greininga á IHNV, VHSV og IPNV.

Til viðbótar við faggildar aðferðir er stöðugt unnið að því að auka greiningar-getu Rannsóknadeildarinnar til að mæta þörfum viðskiptavina. Er þar um að ræða greiningar á fjölbreyttum hópum sjúkdómsvalda (sníkjudýr, bakteríur og veirur) sem kunna að koma upp í fiskum eða skeldýrum.

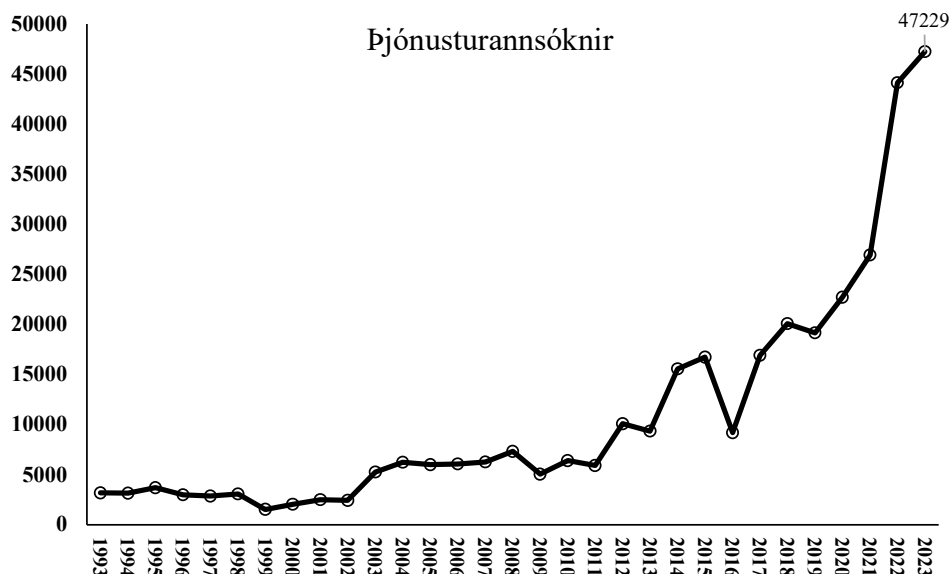
Yfirlit yfir fjölda og eðli þjónusturannsókna. Sýni sem send eru til rannsóknar koma að langmestum hluta úr eldisfiskum, en auk þess úr ýmsum tegundum villtra fiska og skelfiska úr fersku vatni og sjó. Í **töflu 2**, á næstu blaðsíðu, er sýndur fjöldi mismunandi þjónusturannsókna á árunum 2009 - 2023. Heildarfjöldi greininga árin 1993-2023 er sýndur á **mynd 3** á næstu blaðsíðu.

Eins og sjá má (**tafla 2** og **mynd 3**), hefur umfang þjónustu á Rannsóknadeild fisksjúkdóma vaxið gríðarlega síðasta áratuginn. Miðað við árið 2021, sé litið til fjölda greininga, fóru þær úr tæplega 27 þúsund upp í rúmlega 47 þúsund, sem er um 74% aukning. Mesta aukningin er í svokölluðum sameindalíffræðilegum greiningum (PCR og raðgreiningar) meðan fjöldi hefðbundnari greininga er svipaður og verið hefur. Þó hefur fjöldi sýna í vefjameinafræðilegar rannsóknir aukist mikið undanfarin ár. Sé litið lengra aftur í tímann sést að á einungis einum áratug (2011 – 2023) hefur fjöldi sýna sem rannsökuð voru áttfaldast.

Tafla 2. Fjöldi sýna úr fiskum/skeldýrum í mismunandi rannsóknir og sjúkdómsgreiningar

Ár	Bakteríur		Veirur		Aðrar rannsóknir		Heildarfjöldi rannsókna
	Rækt og mótefna-próf ¹	PCR og raðgreiningar ³	PCR ²	Frumu-rækt	Vefjameina-fræði	Annað ⁴	
2023	1.331	9.274	34.123	942	1.055	464	47.229
2022	1.230	7.565	34.296	1.039	925	424	44.123
2021	1.569	4.966	18.241	926	812	396	26.932
2020	1.897	4.351	14.401	1.509	519	261	22.718
2019	1.947	4.041	11.229	1.134	260	439	19.169
2018	2.589	3.779	12.111	1.004	131	359	20.093
2017	3.216	751	10.814	1.129	94	794	16.918
2016	2.469	123	4.507	1.277	162	539	9.200
2015	3.088	-	11.889	1.020	140	589	16.726
2014	2.930	-	11.668	400	209	380	15.587
2013	2.125	-	6.079	362	60	723	9.349
2012	2.213	-	7.068	395	31	381	10.088
2011	2.963	-	2.014	359	264	321	5.921
2010	3.819	-	210	1.801	274	209	6.413
2009	3.829	-	0	926	113	202	5.070

¹Ræktun á agar og ELISA-próf; ²Skimun fyrir veirum með qPCR, RT-qPCR og einföldu PCR; ³PCR próf og raðgreiningar á ýmsum tegundum sýkla, einkum baktería (s.s. *Renibacterium salmoninarum*, *Yersinia ruckeri*, *Tenacibaculum* spp, *Flavobacterium*, *Vibrio* spp. o.fl); ⁴Krufningar, blautskoðun, sníkjudýrarrannsóknir, lyfjanæmispróf á bakteríustofnum, athugun á svörun fiska við bólusetningu o.fl.



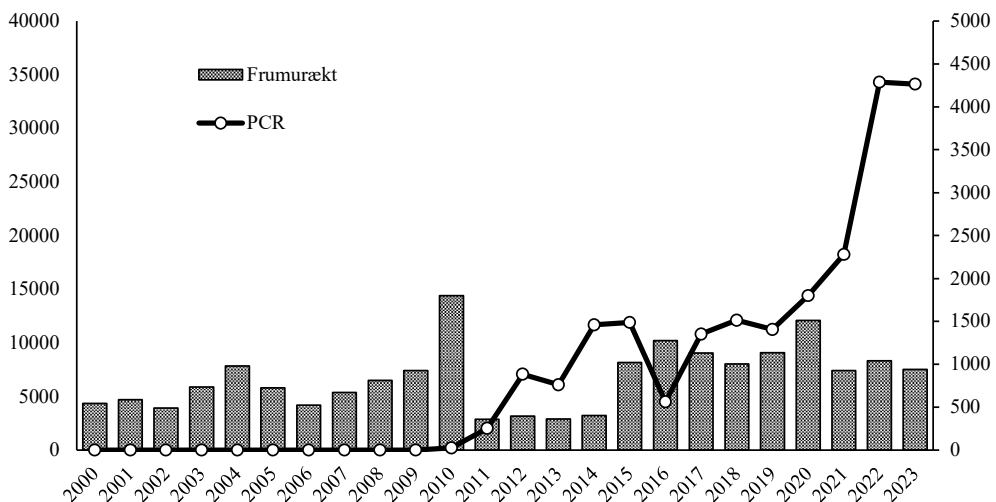
Mynd 3. Þróun á heildarfjölda einstakra greininga á Rannsóknadeild fiskisjúkdóma árin 1993-2023.

Aðferðir við greiningar

Veirur. Greining á veirum fer fram með þrenns konar hætti á Rannsóknadeild fisksjúkdóma; með frumurækt, PCR prófum og vefjameinafræði. Grundvallarmunur er á þessum aðferðum. Frumurækt er ósértæk aðferð sem byggir á sáningu sýna á nokkrar frumulínur sem eru næmar fyrir mismunandi veirugerðum/tegundum. Þar af leiðandi getur aðferðin bæði greint flestar helstu sjúkdómsvaldandi veirur sem þekktar eru úr fiskum en auk þess aðrar og mögulega áður óþekktar veirur. PCR er hins vegar sértækt próf fyrir ákveðnar tegundir veira og er því prófi bæði beitt á sýni beint úr fiskum en einnig til staðfestingar á rækt veira sem ræktast á frumum. Báðar aðferðirnar eru því nauðsynlegar.

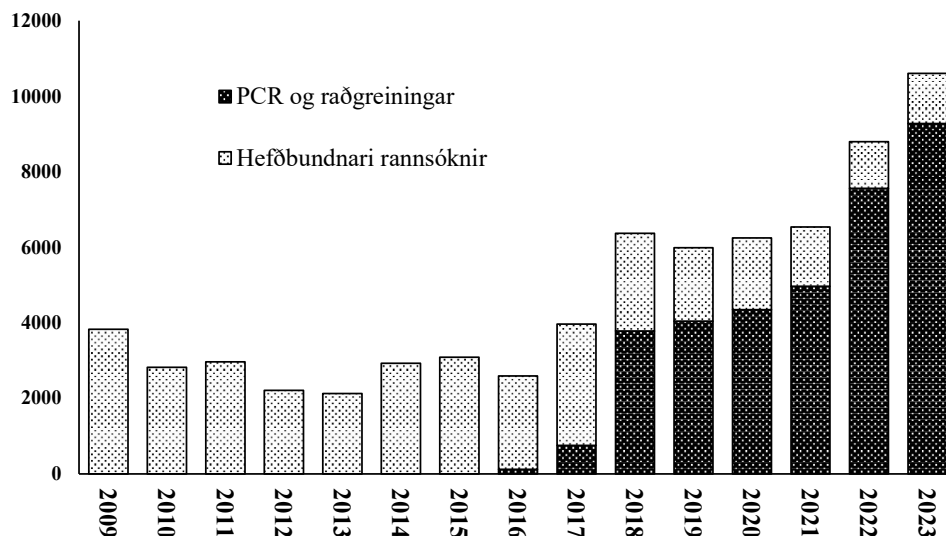
Ræktun veira á frumulínum er ekki síst nauðsynlegt þegar um nýjar eldis- tegundir er að ræða, eins og styrju, hrognkelsi og Senegal-flúru, en þekking á veirum sem smita þessar tegundir er takmörkuð. Hins vegar hefur reynst erfitt, eða jafnvel ómögulegt, að rækta sumar veirugerðir. Þekktar óræktanlegar veirur eru því greindar í PCR prófum. Vefjafræðilegar rannsóknir eru mikið notaðar, en gefa einungis sterkar vísbendingar um hvaða sjúkdómur herjar á fiskinn.

Reglubundnar greiningar á fiskaveirum með PCR aðferðum hófust á Keldum árið 2010 og hafa síðastliðinn ártug aukist sífellt að umfangi (sjá mynd 4). Þessar greiningar eru bæði tengdar útflutningi á laxahrognum til ýmissa landa, en einnig við aðra reglubundna skimun sem og í tengslum við sjúkdómsfaraldra, stök tilfelli sjúkdóma eða almennt heilbrigðiseftirlit. Deildin hefur nú getu til að greina fjölmargar tegundir veira með þessari aðferð, s.s. Infectious Salmon Anemia (ISAV), Salmonid Alfa Virus (SAV – Pancreas Disease), IPNV (Infectious Pancreatic Necrosis Virus), IHNV (Infectious Hematopoietic Necrosis Virus), PRV (Piscine orthoreovirus), PMCV (Piscine Myocarditis Virus), SGPV (Salmon gill pox virus), Irido-veiru (Rana-veira í hrognkelsum), CluTV (hrognkelsa-toti virus), CluCV (hrognkelsa corona virus) og LuFV (hrognkelsa flavivirus).



Mynd 4. Þróun á fjölda veirugreininga síðastliðna tvo áratugi. Eins og sjá má hefur orðið griðarleg fjölgun á PCR greiningum meðan fjöldi sýna í frumurækt helst t.t.l. stöðugur. Fjöldi sýna í PCR síðastliðinn rúman áratug er því hrein viðbót.

Bakteríur. Aðferðir við greiningar á bakteríum eru fjölbreyttar, bæði sértækar og ósértækar. Ræktun baktería á æti er dæmi um ósértækar greiningar og er sú aðferð mikið notuð enn í dag, enda eina leiðin til að vinna með lifandi bakteríur. Með þessari aðferð er skimað fyrir mörgum mögulegum bakteríutegundum. Sértækar greiningar miða að því að staðfesta smit ákveðinnar bakteríutegundar. Algengast er að nota PCR próf, en önnur próf eins og mótefnapróf (ELISA, kekkjunarpróf) eru einnig talsvert notuð. Á síðustu árum hefur hlutfall sameindalíffræðilegra aðferða aukist mjög í greiningum á bakteríum (mynd 5).



Mynd 5. Þróun á fjölda sýna í bakteríurannsókn frá 2009-2023 m.t.t. mismunandi aðferða.

Sníkjudýr og sveppir. Sníkjudýr eru greind með ýmsum aðferðum, s.s. krufningum, þar sem stærri sníkjudýr eru sýnileg beru auga, en auk þess með viðsjár- og smásjárskoðun, vefjameinafræði og sameindalíffræðilegum aðferðum (PCR og raðgreining).

Vefjameinafræði. Vefjameinafræðileg rannsókn miðar að því að rannsaka vefjaskemmdir, og mögulegar orsakir þeirra, sem geta bæði verið smitsjúkdómar og umhverfistengdar skemmdir. Bakteríur og sveppi er hægt að greina í slíkum sýnum en ekki hvaða bakteríu- eða sveppategund er um að ræða. Svipað er með sníkjudýr; fá má góða hugmynd um hvaða sníkjudýr er á til staðar en ekki nákvæma tegundagreiningu. Veirur sjást ekki í venjulegri smásjá, en eðli vefjaskemmda gefa sterkar vísbendingar um hvaða veirusýking herjar á fiskinn.

Forvarnir – skyldubundin skimun

Viðamiklar rannsóknir á kynþroska laxfiskum (klakfiskum), sem falla undir skyldubundið heilbrigðiseftirlit, eru árvissar. Markmið þeirrar vinnu er að leita markvisst að nýrnaveikibakteríunni (*Renibacterium salmoninarum*) og veirum, bæði í úrtaki eldisfiska og villtum laxfiskum sem nýttir til undaneldis fyrir hafbeit og eflingu villtra stofna. Þessir sýklar geta borist inni í hrognum fiska og því eru rannsóknirnar

mikilvægur hluti smitvarna. Við veirurannsóknir er notuð frumurækt en við nýrna-veikiskimun ELISA, sem er mótefnapróf.

Niðurstöður skyldurannsóknna

Veirur. Engar þekktar sjúkdómsvaldandi veirur greindust í klakfiskum, hvorki úr eldi né villtum fiskum. Hins vegar greindust frumuskemmdir í klakbleikju úr eldi. Í framhaldinu var skimað fyrir öllum helstu sjúkdómsvaldandi veirum í PCR-prófi, og reyndust sýnin neikvæð í öllum tilfellum. Óljóst er hvað olli frumskemmdunum, en mögulega var um að ræða áður óþekktar veirur. Þar sem um heilbrigða fiska var að ræða er ólíklegt að sú veira væri mjög skaðleg, sé hún raunveruleg yfir höfuð.

Nýrnaveiki. Nýrnaveiki greindist ekki í neinum eldisklakfiskum, en skimað var fyrir bakteríunni í 4.728 lögum og 90 bleikjum. Í villtum klakfiskum, sem notaðir eru til undaneldis til að efla náttúrulega stofna laxa, greinist undirliggjandi, einkennalaust smit jafnan í einhverjum fiskum. Smittiðnin hefur þó verið lág undanfarnin mörg ár (1-6%), einkum þegar miðað er við árin 2008-2009, þegar 26-28% villtra klakfiska greindust jákvæðir fyrir nýrnaveikibakteríunni, og hrognum undan þeim fiskum því fargað. Árið 2023 komu sýni úr klaklaxi 22 veiðiáa, og greindist einkennalaust smit í 15 lögum (smittiðni: 2,3%) sem komu úr fimm ám, þ.e. Ytri-Rangá, Eystri-Rangá, Laugardalsá, Fnjóská og Jökulsá á Dal. Var því hrognum undan þessum fiskum fargað.

Niðurstöður sjúkdómsgreininga og heilbrigðiseftirlits

Veirugreiningar. Mikill fjöldi veirurannsóknna voru framkvæmdar á árinu 2023, flestar með PCR prófum en einnig með frumurækt og vefjameinafræði. Sýni bárust úr laxi, bleikju, hrognkelsum, regnbogasilungi og Senegalflúru. Í PCR voru gerðar greiningar á 34.123 sýnum þar sem skimað var fyrir tólf mismunandi tegundum veira. Niðurstöðurnar má sjá í **töflu 3** hér að neðan.

Tafla 3. Fjöldi PCR greiningu skipt eftir veirutegundum og hlutfall jákvæðra sýna.

Veirutegund	Heiti sjúkdóms sem veiran getur valdið	Fjöldi skimaðra sýna	Jákvæð sýni	Hlutfall jákvæðra sýna
ISAV-del*	Blóðþorri	8.183	0	0,0%
ISAV-HPR0*	Ekkert sjúkdómsheiti		15	0,2%
SAV	Brisveiki	4.112	0	0,0%
PMCV	Hjartarof	2.373	0	0,0%
IPNV	Brisdrep	4.112	0	0,0%
PRV	Hjarta- og vöðvabólga	7.937	611	7,7%
VHSV	Veirublæði	880	0	0,0%
SGPV	Laxapox	4.811	452	9,4%
IHNV	Iðradrep	571	0	0,0%
Eur. N-Atlantic Ranavirus	Ekkert sjúkdómsheiti	396	0	0,3%
KHV	Koi Herpes Virus	9	0	0,0%
Noda-virus	Taugadrep	40	0	0,0%

*Fjöldi jákvæðra ISAV sýna á bæði við um meinvírt (HRP-del) og ómeinvírt (HPR0) afbrigði veirunnar.

Eins og sjá má í **töflu 3** greindust þrjár tegundir veira í PCR prófum:

ISAV (*Infectious Salmon Anaemia Virus*). Hið skaðlega afbrigði ISA veirunnar (ISAV-del) greindist ekki á árinu 2023. Eins og fram hefur komið í fyrri ársskýrslum, greindist hið meinvirka afbrigði ISAV veirunnar, sem veldur sjúkdóminum blóðþorra, í kvíafiski í Reyðarfirði í nóvember 2021, í fyrsta sinn á Íslandi. Í framhaldinu greindist veiran á fleiri kvíastæðum í sama firði og á tveimur stöðum í Berufirði. Niðurstöður frekari greininga á þessari veiru bentu sterklega til þess að uppruna smits mætti rekja til stökkbreytingar á ómeinvirku, innlendu afbrigði þessarar veiru (ISAV HPR0), en slík umbreyting er þekkt í tilfelli þessarar veiru.

PRV (*Piscine orthoreovirus*). PRV veiran er algeng á Íslandi (sem og annars staðar), einkum í eldisfiski, bæði seiðum og áframeldisfiski, en einnig villtum laxi. Þótt tilvist veirunnar sé ekki ávísun á afföll, þá getur veiran valdið sjúkdómi, hjarta- og vöðvabólgu, einkum ef umhverfisaðstæður eru óhagfelldar. Veiran greindist oft og víða á árinu 2023, bæði í laxi í sjókvíum og í landeldi, í PCR og í vefjarannsókn. Veiran greindist enn fremur í fyrsta sinn í bleikju, bæði hérlandis og á heimsvísu. Um var að ræða áður óþekkt afbrigði veirunnar, en fyrir eru skilgreind þrjú mismunandi meginafbrigði. Meinvirkni þessa afbrigðis er á þessu stigi óljós, og er þörf á frekari rannsóknum til að meta það.

SGPV (*Salmon Gill Poxvirus*). SGPV, sem veldur sjúkdóminum laxapox, greindist í 452 af 4.811 fiskum sem skimaðir voru fyrir þessari veiru í PCR. Enn fremur greindust vefjaskemmdir sem bentu til laxapox ítrekað í vefjarannsókn á seiðum. Laxapox hefur skapað umtalsverð vandræði og afföll í eldi laxaseiða undanfarin ár. Hún virðist jafnan magnast upp við slæmar umhverfisaðstæður, og hefur oft tengst yfirmettun á eldisvatni.

Bakteríugreiningar

Nýrnaveiki. Nýrnaveiki lét aðeins á sér kræla á árinu 2023 og greindist nýsmít á einu eldisvæði, í sjókvíalaxi, á árinu. Enn er þó ein landeldisstöð í dreifingarbanni vegna nýrnaveikismits. Að líkindum sér þó fyrir endann á því tilfelli.

Undanfarin ár hefur mikið áunnist í baráttunni við nýrnaveiki í eldisfiski, en lengi vel var þetta alvarlegasti sjúkdómur sem herjaði á laxfiska í íslensku fiskeldi. Vonandi tekst með öflugum forvörnum og heilbrigðiseftirliti að halda nýrnaveiki áfram í skefjum.

Roð- og uggarot. Þessi kvilli er viðvarandi í eldi allra fisktegunda, bæði í sjó og ferskvatni. Allmörg tilfelli roð- uggarotsbaktería, tegundum af ættkvíslum *Tenacibaculum* (í sjó) og *Flavobacterium* (í ferskvatni), greindust á árinu 2023, en slíkar sýkingar hafa færst í aukana síðasta áratuginn. Þessar bakteríur valda sporð- og uggaroti og í sumum tilfellum sárum. Á árinu 2023 greindust 15 nýsmít, í flestum eldistegundum, bæði í ferskvatni og í sjó. Vægt smit er einnig viðloðandi í eldi á Senegalflúru, einkum með tegundinni *Tenacibaculum solea* (hlýsjáartegund).

Rauðmunnaveiki. Eitt tilfelli nýsmits með rauðmunnaveiki (*Yersinia ruckeri*) greindist á síðastliðnu ári. Um var að ræða eldisseiði af villtum uppruna, ætluðum til fiskiræktar. Beita þurfti lyfjagjöf, en með henni tókst að ná tökum á sýkingunni.

Kýlaveikibróðir, sem orsakast af *Aeromonas salmonicida* undirtegund *achromogenes*, olli talsverðum vandræðum á árinu 2023. Fjögur tilfelli nýsmits greindust; eitt í laxi, eitt í bleikju og tvö í hrognkelsum. Þessi sjúkdómur hefur valdið vandræðum í fiskeldi á Íslandi áratugum saman.

Hitraveiki/kuldavíbría. Sjúkdómurinn, sem orsakast af *Alivibrio salmonicida*, greindist ekki á síðastliðnu ári.

Vetrarsár. Sárunum veldur bakterían *Moritella viscosa*, og greindist ítrekað á árinu 2023 og olli þar umtalsverðu tjóni. Niu tilfelli nýsmits greindust, öll í laxi í sjókvíum. Svo virðist sem breyting sé að verða á arfgerðum þessarar bakteríu, en nú virðast ráðandi stofnar sem ekki greindust áður. Unnið er að grunnrannsóknnum á stofnabreytileika þessarar bakteríutegundar.

Víbríuveiki. Orsakavaldur veikinnar er bakterían *Vibrio anguillarum*. Á árinu 2023 var sýking af völdum þessarar bakteríutegundar staðfest í laxi í fyrsta sinn hérlandis, en hún hefur verið algengur sjúkdómsvaldur erlendis lengi. Bakterían greindist reglulega í þorski þegar eldi á honum var í gangi, og olli þar talsverðu tjóni. Ennfremur hefur bakterían áður greinst í hrognkelsum og bleikju á Íslandi. Víbríuveikin olli talsverðum afföllum í laxaseiðum í landeldisstöð, ýmist ein og sér, eða með kylaveikibróðurbakteríunni.

Þekjublaðra (epitheliocystis). Allnokkur tilfelli greindust af þekjublöðru („epitheliocystis“) á síðastliðnu ári. Sjúkdómurinn, sem orsakast af innanfrumu bakteríum (*Candidatus Clavochlamydia salmonicola*, *C. piscichlamydia salmonis* og *C. Branchiomonas cysticola*). Þessar sýkingar valda ekki teljandi vandræðum þótt þær greinist stöku sinnum. Þrjú tilfelli nýsmits greindust árið 2023, öll í laxi í sjókvíum.

Aðrar bakteríusýkingar. Ýmsar aðrar tegundir baktería greindust í fiskum í tengslum við afföll. Oft er þó erfitt að meta hver hlutur þeirra var í afföllum fiskanna. Í því sambandi má nefna bakteríur af ættkvíslum *Vibrio* (einkum ýmsar *Aliivibrio* tegundir t.d. *Aliivibrio wodanis* og *Aliivibrio logei*), *Acinetobacter*, *Photobacterium*, *Alteromonas*, *Polaribacter*, *Psychrobacter*, *Pseudoalteromonas* og *Vagococcus*. Óvíst er hvort þessar bakteríur séu eiginlegir sjúkdómsvaldar. Það er þó full ástæða til þess að afla upplýsinga um smit af völdum þessara tegunda, en með tímanum mun væntanlega koma í ljós hvort um eiginlegar sjúkdómsvaldandi bakteríur sé að ræða.

Sníkjudýr

Ichthyobodo tegundir (kostía). Tvö tilfelli nýsmits kostíu greindust á árinu 2022 og ollu tálknskemmdum í laxi, bæði í ferskvatni (*I. necator*) og í sjó (*I. salmonis*). Þetta sníkjandi svipudýr er afar útbreitt en en haldið niðri með formalínböðun í landeldi.

Laxa- og fiskilús. Vandræði vegna laxalúsar (*Lepeophtheirus salmonis*) náði nýjum hæðum á síðastliðnu ári. Svo slæmt lúsasmit greindist á sumum stöðum, að mikil afföll urðu auk þess sem að farga þurfti gríðarlegum fjölda fiska sökum sára. Bent er á Ársskýrslu Dýralæknis fisksjúkdóma, til frekari upplýsinga: (<https://www.mast.is/static/files/skyrslur/arsskyrsla-dyralaeknis-fisksjukdoma-2023.pdf>). Fiskilús (*Caligus elongatus*) lætur jafnan eitthvað á sér kræla ár hvert, og hefur stundum þurft að grípa til meðhöndlunar til að minnka smitpressu.

Parvicapsula pseudobranchicola er smásætt sníkjudýr sem leggst á laxfiska í sjó. Það greindist fyrst á Íslandi árið 2019, en megin marklíffæri þessa sníkjudýrs eru svokölluð gervitálkn. Þetta sníkjudýr greindist víða og reglulega í sjókvíalaxi árið 2023 og virðist sníkjudýrið mjög útbreitt í laxi í sjókvíum. Sníkjudýrið þarfnast tveggja hýsla, en auk laxfiska eru það burstaormar. Sá hýsill var lengi vel óþekktur, en vísindamönnum á Keldum tókst á síðastliðnu ári að finna þann hýsil. Miklar rannsóknir eru fyrirhugaðar í tengslum við þessar nýju upplýsingar. Umtalsverð afföll í tenglum við þessar sýkingar eru þekktar frá Norður-Noregi og er svo einnig hérlandis.

Hníslasótt/coccidiosis. Þessi sjúkdómur hefur greinst nokkuð reglulega í hrognkelsum í sjókvíum þar sem þau þjóna hlutverki hreinsfiska gegn laxalús. Á árinu 2023 greindist svæsið tilfelli í hrognkelsum í einu kvíastæði á Vestfjörðum. Erfitt, eða ómögulegt, er að koma í veg fyrir sýkingar sem þessar, þar sem uppruni smits er í villtum fiskum/hrognkelsum í nágrenni eldisfiska.

Aðrir kvillar

Reglulega koma upp tilfelli sem tengjast óhagstæðum umhverfisaðstæðum. Yfirmettun eldisvatns hefur valdið verulegum vandræðum í seiðældi undanfarin ár. Um er að ræða lága, en langvarandi (króníska), yfirmettun sem veikir að líkindum mótstöðuafli fiska og gerir þá næmari fyrir öðrum sjúkdómsvöldum, ekki síst SGPV. Vefjameinafræðilegar rannsóknir benda til þess að yfirmettun hafi veruleg áhrif á tálknagæði, en geti auk þess haft áhrif á ýmis önnur líffæri og mögulega skapað forsendur til sáramyndunar/sýkingar á roði.

Aðrir umhverfistengdir kvillar tengjast m.a. eldisvatninu sjálfu, en stundum ná bakteríur og sveppir að þrífast þar og valda tjóni, einkum á tálknnum fiskanna.

Inflúensa í dýrum

Inflúensurannsóknir

Starfslið: Heiða Sigurðardóttir, Stefán Ragnar Jónsson og Vilhjálmur Svansson,
Samstarf: Brigitte Brugger og Auður Lilja Arnþórsdóttir á Matvælastofnun Íslands, Timm Harder og samstarfsmenn á Institute of Diagnostic Virology, Friedrich-Loeffler-Institut, Þýskalandi.
Upphaf: 2006.

Útbreiðsla fuglaflensuveirunnar H5N1 og annara skæðra influensuveira á síðasta áratug í ali- og villtum fuglum og sýkingum af þeirra völdum í mönnum hefur leitt til stórauðinnar vöktunar á inflúensuveirum í fuglum um heim allan. Tilraunastöðin að Keldum hefur komið að ýmsum verkefnum sem tengjast fuglaflensu og vörnum gegn henni. Fulltrúar Keldna hafa m.a. starfað í faghópi Landlæknisembættisins um hlífðarbúnað við smitandi vá auk viðbragðshóps Matvælastofnunar vegna fuglaflensu. Frá árinu 2005 hefur sýnum verið safnað hérlandis úr villtum fuglum og/eða alifuglum sem eiga möguleika á útiveru og þau skoðuð með tilliti til inflúensuveira. Fram til 2008 voru inflúensusýni send til rannsókna í Svíþjóð. Með tilkomu öryggisrannsóknastofunnar á Keldum hefur verið hægt að framkvæma rannsóknir á inflúensu í fuglum og búfé hérlandis.

Alls bárust til greininga sýni úr 58 villtum fuglum og 14 alifuglum. Ellefu sýni úr villtum fuglum reyndust fuglaflensa jákvæð. H5N1 fuglainflúensa greindist í tveim fuglum, stökkönd og ritu. H5N5 fuglainflúensa greindist í 6 sýnum úr 7 fuglum þ.e. haferni, hröfnum, æðarfugli og ritu. Þá greindist H5 inflúensa í álft og haferni sem ekki tókst að greina til N-gerða. Eitt sýni úr ritu var inflúensu jákvætt ekki af H5 eða N1/N5 stofnum. Auk þess barst sýni úr sel og var hann neikvæður.

Smitandi heilahrörnun

Starfslið: Eva Hauksdóttir, Elín Vigdís Andrésdóttir, Edda Björk Ármannsdóttir, Jórunn Magnúsdóttir, Birkir Þór Bragason og Stefanía Þorgeirsdóttir.

Samstarf: Matvælastofnun.

Riðurannsóknarstofa Keldna sinnir reglubundinni skimun fyrir príon-sjúkdómum í dýrum. Aðallega er um að ræða riðu í sauðfé, en einnig er skimað fyrir kúariðu í nautgripum og auk þess eru prófuð sýni úr öðrum dýrategundum, eins og geitum og hreindýrum. Reglulega greinist hér riða í sauðfé, en príonsjúkdómar í öðrum dýrategundum hafa ekki greinst hér á landi.

Matvælastofnun fer með eftirlit smitandi heilahrönnunar, sem er einn fárra sjúkdóma hér á landi sem er tilkynningaskyldur til OIE. Sýni eru reglubundið tekin úr fullorðnu fé og eru flest sýnin upprunnin úr sláturhúsum á sláturtíð á haustin. Flest sýnin koma því úr heilbrigðum dýrum, án nokkurra einkenna, en geta mögulega borið smit á frumstigi. Auk þeirra berast einkennasýni allt árið þar sem líkur á að finna smit eru meiri, þ.e. úr kindum með klínísk einkenni riðu eða úr dýrum sem slátrað er vegna óljósra einkenna eða annarra sjúkdóma, svokölluð neyðarslátrun. Einnig berast reglulega sýni úr línubrjótum, þ.e. kindum sem hafa farið yfir varnarlínur og eru sjálfdræpar vegna hættu á útbreiðslu riðu. Engin jákvæð sýni hafa greinst úr þeim hópi. Að lokum má nefna niðurskurðarsýni, en ef riða af hefðbundinni gerð greinist, er stór hluti hjarðarinnar skorinn niður og skimað fyrir riðusmitefninu í fullorðnu fé. Áður var öll hjörðin skorin, en reglugerð var breytt árið 2023, þ.a. nú er leyfilegt að þyrma kindum sem bera verndandi (V) eða mögulega verndandi (MV) arfgerðir gegn riðu. Fjöldi kindasýna ár hvert er á bilinu fjögur til sex þúsund, en fjöldi sýna úr öðrum dýrategunum er umtalsvert lægri.

Sýnin eru prófuð með elísuprófi, sem byggist á einangrun riðusmitefnis frá heilbrigða príonpróteininu og notkun mótefnis gegn príonpróteini til að greina hvort riðusmitefnið er til staðar. Ef elísuprófið gefur jákvæða svörun er gert Western blot til staðfestingar á sjúkdómnum og til aðgreiningar milli hefðbundinnar og óhefðbundinnar riðu (Nor98), en einnig til að útiloka kúariðu. Auk ofangreindra prófa er stuðst við aðferðir vefjameinafræði, þ.e. HE litun og sértæka ónæmislitun, ef sjúkdómseinkenni benda til riðu. Sú vinna er unnin á rannsóknarstofu í meinafræði á Keldum.

Riðurannsóknarstofa Keldna starfar sem landsbundin tilvísunarrannsóknarstofa (NRL) fyrir smitandi heilahrönnun. Hluti af starfseminni er þátttaka í stöðluðum samanburðarprófum auk fagfunda, en sú vinna er skipulögð af tilvísunarrannsóknarstofu Evrópusambandsins (EURL) á þessu sviði. Þær aðferðir sem notaðar eru við reglubundnar greiningar á riðurannsóknarstofu hafa fengið vottun frá SWEDAC samkvæmt alþjóðlega faggildingarstaðlinum ISO/IEC 17025 og er sú vottun uppfærð reglulega.

Alls voru 6133 sýni prófuð fyrir riðu og skyldum sjúkdómum árið 2023, 6121 í samvinnu við Mast, en 12 sýni komu frá Ítalíu vegna samanburðarprófa. Að venju var langstærsti hluti sýnanna úr sauðfé, alls 5990 sýni, þar af voru 4576 sýni úr haustslátrun á heilbrigðu fé (817 sýni tekin 2022) auk 13 sýna úr línubrjótum. 18 sýni voru upprunnin úr kindum sem höfðu sýnt einkenni sem bentu til riðu en tvö þeirra, frá bænum Bergsstöðum í Miðfirði, reyndust jákvæð fyrir riðu. Sýni úr kindum sem var slátrað vegna annarra einkenna, sjúkdóma eða slysa (neyðarslátrun), voru 54. Eitt þeirra reyndist jákvætt fyrir riðu, en það var tekið á Syðri-Urriðaa í Miðfirði vegna

tengsla við Bergsstaði. Hefðbundin riða greindist einnig í einu sláturhúsasýni árið 2023, frá Stórhóli í Húnaþingi Vestra, en auk þess greindist óhefðbundin riða (Nor98) í tveimur sláturhúsasýnum, frá Bæ II í Dölum og Höfða í Þverárhlið í Borgarbyggð. Af 1329 niðurskurðarsýnum prófuðum 2023 reyndust 50 sýni jákvæð, en þau komu öll úr hópi 667 sýna frá Bergsstöðum, en 662 niðurskurðarsýni frá Syðri-Urriðaa reyndust öll neikvæð fyrir riðusmiti.

Úr öðrum dýrategundum en sauðfé komu alls 131 sýni til greiningar árið 2023. Úr geitum bárust 4 sýni sem tekin voru vegna rannsóknarverkefnis, 121 sýni úr nautgripum (aðallega eldri mjólkurkúm), þar af voru sex sýni úr nautgripum sem drápust vegna veikinda eða slysa (neyðarslátrun), en 115 úr heilbrigðum dýrum. Aðeins sex sýni komu úr hreindýrum, þar af einu sjúku en fimm voru úr hópi veiddra dýra.

Sjá nánar um skiptingu sýna eftir uppruna og niðurstöður í **töflum 1 og 2**.

Tafla 1. Riðuskimun í sauðfé 2004-2023: fjöldi sýna prófaður með elísu og greind riðutilfelli (hefðbundin riða/Nor98) flokkuð eftir uppruna sýnis (HS/CS/FS)

Ár	HS	Riða/HS	Nor98/HS	CS/FS	Riða/CS	Nor98/CS	Riða/FS	Nor98/FS
2004	2984	2	1	0				
2005	1901			33	1		1	
2006	3665			64	3		1	
2007	4820	3		60		1		
2008	4206			48	1	1		
2009	2323			28	2			
2010	2102			28	1			
2011	3443			9				
2012	3246		1	11				
2013	3083		2	21				
2014	3726			12				
2015	5852	1	1	56	2			
2016	3007			24	2			
2017	2986	1		83				
2018	3171	1		81				
2019	3693			41	1			
2020	4084	1		192	2		3	
2021	5421			100	1		1	1
2022	4100	1		52				
2023	4576	1	2	72	1		1	
Alls	72389	11	7	1015	17	2	7	1

Skýringar: HS: healthy slaughter/sláturhúsasýni, CS: clinical suspects/klinísk einkenni; FS: fallen stock/neyðarslátrun.

Tafla 2. Sýni prófuð fyrir smitandi heilahrörnun árið 2023

Tegund	Uppruni	Fjöldi	Jákvæð sýni (lýsing)
Sauðfé	Sláturhúsasýni (HS)	4576	3 sýni (Stórhóll, index, Bær II (Nor98), Höfði (Nor98))
	Línubríjotar	13	
	Klínísk einkenni (CS)	18	2 sýni (Bergsstaðir, index)
	Neyðarslátrun (FS)	54	1 sýni (Syðri-Urriðá; index)
	Niðurskurður	1329	50 sýni (Bergsstaðir)
Alls	Sauðfé	5990	
Geitur	Sláturhúsasýni (FS)	4	
Nautgripir	Neyðarslátrun (FS)	6	
	Sláturhús (HS)	115	
Alls	Nautgripir	121	
Hreindýr	Neyðarslátrun (FS)	1	
	Veidd dýr (HS)	5	
Alls	Hreindýr	6	
Alls	Allar tegundir	6121	

Sníkjudýr og meindýr

Sníkjudýr í og á búfé, gæludýrum og villtum dýrum

Starfslið: Karl Skirnisson, Guðný Rut Pálsdóttir, Kristbjörg Sara Thorarensen og Björn Schäffner.

Síðan 1971 hefur farið fram greining og leit að sníkjudýrum í og á búfé, gæludýrum og villtum dýrum. Um er að ræða þjónustu við bændur, dýralækna, Matvælastofnun og fleiri aðila. Rannsókuð eru heil dýr, líffærasýni, einstök sníkjudýr, húðsýni og saursýni (stök sýni eða safnsýni).

Árið 2023 voru rannsókuð 91 sýni af þessu tagi. Íðulega var beðið um leit að ornum og einfrumungum í saur úr gæludýrum, hrossum, nautgripum, sauðfé og ýmsum fiðurfénaði. Af einstökum sníkjudýrum sem greind voru má nefna eftirfarandi: Kláðaflösumítillinn *Cheyletiella yasguri* en hann fannst á tveggja ára gamalli boxertík með sögu um kláða og flösu. Naglýs tegundanna *Hohorstiella lata*, *Columbicola columbae* og *Campanulotes compar* fundust á dúfum.

Að Keldum bárust sjö skógarmítlar (*Ixodes ricinus*), allir fundust þeir á hundum víðsvegar af landinu. Önnur mítlategund fannst einnig, en á vormánuðum fannst svokallaður stakstjörnumítill (*Amblyomma americanum*) á eyra hunds í Reykjavík. Þetta er amerísk tegund sem hefur að öllum líkindum fengið far með ferðatösku hingað til lands. Er þetta í fyrsta skipti sem hann finnst hér á landi.

Deildinni bárust vöðvasýni úr sauðfé frá 9 sláturgripum af 3 bæjum vegna gruns um vöðvasull. Hægt var að staðfesta smit af völdum *Taenia ovis* á öllum þremur bæjunum. Hefur vöðvasullur greinst á tveimur bæjanna áður.

Sníkjudýr í og á innfluttum hundum og köttum

Starfslið: Guðný Rut Pálsdóttir, Kristbjörg Sara Thorarensen og Björn Schäffner.

Síðan 1989 hefur verið leitað að sníkjudýrum í og á hundum og köttum sem fluttir hafa verið til landsins. Saurssýni eru skoðuð úr öllum innfluttum gæludýrum og leitað í þeim að innri sníkjudýrum. Við rannsóknirnar eru notaðar tvær aðferðir, formalín-ethylacetat botnfellingaraðferð og Baermann aðferð. Ytri sníkjudýr sem finnast á dýrunum eru einnig send að Keldum til tegundagreiningar.

Árið 2023 voru rannsökuð saursýni úr 453 innfluttum hundum, þar af þremur úr heimaeinangrun. Innri sníkjudýr fundust í 24 hundum, oftast ein tegund í hverjum hundi. Tvær tegundir sníkjudýra fundust í einum hundi. *Cystoisospora ohioensis*-complex (hníslar) fundust í fjórum hundum. Þráðormurinn *Strongyloides stercoralis* fannst í fimm hundum og franski hjartaormurinn *Angiostrongylus vasorum* í tveimur. Hundaspóluormurinn *Toxocara canis* fannst í tveimur hundum, refaspóluormurinn *Toxascaris leonina* í tveimur og svipuormurinn *Trichuris vulpis* í tveimur. Bitormar *Uncinaria stenocephala* og/eða *Ancylostoma* sp. fundust í fjórum hundum. Í fjórum hundum fundust egg lifrarögðunnar *Dicrocoelium dendriticum*. Gersveppurinn *Cyniclomyces guttulatus* sást í saur a.m.k. 18 hunda.

Árið 2023 voru rannsökuð saursýni úr 145 innfluttum köttum. Svipudýrið *Giardia* sp. fannst í einum ketti, en ekki fundust aðrar tegundir sníkjulífvera.

Skimun fyrir trikínunum (*Trichinella* spp.)

Starfslið: Guðný Rut Pálsdóttir, Kristbjörg Sara Thorarensen og Björn Schäffner.

Á Íslandi ber samkvæmt lögum að leita að trikínunum (*Trichinella* spp.) í öllum svínunum og hrossum sem slátrað er á landinu. Árið 2023 bárust að Keldum sýni úr alls 797 hrossum og 21 svíni. Rannsökuð voru alls 49 safnsýni. Engar trikínur fundust í þessum sýnum. Ýmsir aðrir aðilar sinna einnig trikínuleit á Íslandi.

Auk þess voru skoðuð þrjú erlend safnsýni úr hrossum vegna samanburðar-prófa (e. *proficiency tests*).

Aðrar greiningar

Starfslið: Karl Skírnisson, Guðný Rut Pálsdóttir, Kristbjörg Sara Thorarensen og Björn Schäffner.

Í einstaka tilfellum eru á Keldum greind innri og ytri sníkjudýr manna. Ýmsar aðrar stofnanir sinna greiningum á meindýrum í gróðri, húsum, matvælum og öðrum varningi en þó berast alltaf nokkur slík sýni að Keldum.

Á árinu 2023 var til dæmis „lifandi ormur“ sendur að Keldum sem gengið hafði niður af manni. Strúktúrinn minnti á stöngul af einhverju stráí (einkímblöðungur), að mestu holur sem hafði skilað sér í gegn um manninn. Á vormánuðum fannst hrúga af ornum á vinsælu útivistarsvæði fyrir hunda á höfuðborgarsvæðinu og var þeim komið til okkar til frekari greiningar. Um var að ræða talsverðan fjölda ánamaðka sem höfðu

hópað sig saman í góða hrúgu. Töluvert hafði rignt dagana á undan sem gæti skýrt veru ormannna ofanjarðar þar sem jarðvegurinn hefur verið orðinn mettaður af vatni.

Þá voru greind tvö tilfelli af lirfum þorskormsins (hringormsins) *Pseudo-terranova decipiens* sem gengið höfðu upp úr fólki.

VII. RITVERK, FYRIRLESTRAR OG FLEIRA

Námsritgerðir

Raðað eftir skírnarnafni höfundar.

Lily Bruyere. Culture of maedi-visna virus Vif mutants deficient in PP2A binding. Hluti af Master 1 námi í Health Engineering við Læknadeild Jean Monnet háskólans í Saint-Étienne, Frakklandi. Leiðbeinandi: Stefán Ragnar Jónsson

Melkorka Ægisdóttir. Burðar- og móðuratferli íslenskra kúa. BS ritgerð við Landbúnaðarháskóla Íslands. Leiðbeinendur: Birna Kristín Baldursdóttir og Charlotta Oddsdóttir. (<https://skemman.is/handle/1946/44784>)

Ritrýndar greinar birtar í bókum eða tímaritum

Raðað eftir eftirnafni fyrsta höfundar.

Alfjorden A, Brännström IO, Wengström N, Kristmundsson A, Jamy M, Persson D, Fabien Burki F. Identification of a new gregarine parasite in mass mortality events of freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*) in Sweden. *bioRxiv* 2023.

Chosson V, Randhawa HS, Sigurðsson GM, Halldórsson SD, Björnsson ÞÞ, Svansson V, Granquist SM, Gunnarsson K, Samarra FIP, Pampoulie C. First record of Risso's dolphin *Grampus griseus* (Cuvier, 1812) in Icelandic waters. *Ecology and Evolution* 13:e10477, 2023.

de la Cámara M, Ponsioen L, Horta-Lacueva QJB, Kapralova KH. The Dynamic Ontogenetic Shape Patterns of Adaptive Divergence and Sexual Dimorphism. *Evol Biol* 50:170–180, 2023.

Espinosa EP, Younes Bouallegui Y, Grouzdev D, Brianik C, Czaja R, Geraci-Yee S, Kristmundsson A, Muehl M, Schwaner C, Tettelbach ST, Toobi H, Allam B. An apicomplexan parasite drives the collapse of the bay scallop population in New York. *Scientific Reports* 13:6655, 2023.

Faltýnková A, Kudlai O, Pantoja C, Jouet D, Skirnisson K. Prey-mimetism in cercariae of Apatemon (Digenea, Strigeidae) in freshwater in northern latitudes. *Parasitology Research* 122:815-831, 2023.

Galaktionov K, Solovyeva A, Blakeslee A, Skirnisson K. Overview of renicolid digeneans (Digenea, Renicolidae) from marine gulls of northern Holarctic with remarks on their species statuses, phylogeny and phylogeography. *Parasitology* 150:55-77, 2023.

Horta-Lacueva QJB, Jónsson ZO, Thorholludottir DAV, Hallgrímsson B, Kapralova KH. Rapid and biased evolution of canalization during adaptive divergence revealed

by dominance in gene expression variability during Arctic charr early development. *Commun Biol* 6:897, 2023.

Hu Y, Gudnadóttir RB, Knecht KM, Arizaga F, Jónsson SR, Xiong Y. Structural basis for recruitment of host CypA and E3 ubiquitin ligase by maedi-visna virus Vif. *Sci. Adv.* 9:1-11, eadd3422, 2023.

Jouet D, Snæþórsson AÖ, Skirnisson K. Wood mouse (*Apodemus sylvaticus* L.) as intermediate host for *Mesocestoides canislagopodis* (Rudolphi, 1810) (Krabbe 1865) in Iceland. *Parasitology Research* 122:2119-2134, 2023.

Kristmundsson Á, Svavarsdóttir FR, Árnason F, Antonsson Þ, Guðbergsson G, Magnúsdóttir H, Freeman MA. *Tetracapsuloides bryosalmonae* and proliferative kidney disease in Icelandic salmonids – comparative data from two different time periods. *International Journal for Parasitology* 53:207-220, 2023.

Lane JV, Jeglinski JWE, Avery-Gomm S, Ballstaedt E, Banyard AC, Barychka T, Brown IH, Brugger B, Burt TV, Careen N, Castenschield JHF, Christensen-Dalsgaard S, Clifford S, Collins SM, Cunningham E, Danielsen J, Daunt F, d'Entremont KJN, Doiron P, Duffy S, English MD, Falchieri M, Giacinti J, Gjerset B, Granstad S, Grémillet D, Guillemette M, Hallgrímsson GT, Hamer KC, Hammer S, Harrison K, Hart JD, Hatsell C, Humpidge R, James J, Jenkinson A, Jessopp M, Jones MEB, Lair S, Lewis T, Malinowska AA, McCluskie A, McPhail G, Moe B, Montevecchi WA, Morgan G, Nichol C, Nisbet C, Olsen B, Provencher J, Provost P, Purdie A, Rail J-F, Robertson G, Seyer Y, Sheddan M, Soos C, Stephens N, Strøm H, Svensson V, Tierney TD, Tyler G, Wade T, Wanless S, Ward CRE, Wilhelm S, Wischniewski S, Wright LJ, Zonfrillo B, Matthiopoulos J, Votier SC. High pathogenicity avian influenza (H5N1) in Northern Gannets: Global spread, clinical signs, and demographic consequences. *bioRxiv* 2023.

Mo SS, Fiskebeck EZ, Slette-meås JS, Lagesen K, Nilsson O, Naseer U, Jørgensen SB, Thorsteinsdóttir TR, Sunde M. *Escherichia coli* multilocus sequence type 38 from humans and broiler production represent distinct monophyletic groups. *Front. Microbiol.* 14:1173287, 2023.

Oddsdóttir C, Sturludóttir E, Sigurðardóttir ÓG, Valgeirsdóttir B, Eyjólfsson EI, Björnsdóttir S. Uppsöfnun flúors í íslensku sauðfé og hrossum 2007-2019 og áhrif nálægðar við álver / Accumulation of fluoride in Icelandic sheep and horses 2007-2019 and the effect of proximity to aluminium smelters. *Icelandic Agricultural Sciences* 36:3-19, 2023.

Oddsdóttir C, Jónsdóttir HK, Sturludóttir E. Haematological reference intervals for pregnant Icelandic mares on pasture. *Acta Vet Scand* 65:57, 2023.

Pessoa VC, Branco-Ferreira M, Jónsdóttir S, Marti E, Tilley P. Comparison of Skin Prick Tests (SPT), Intradermal Tests (IDT) and In Vitro Tests in the Characterization of Insect Bite Hypersensitivity (IBH) in a Population of Lusitano Horses: Contribution for Future Implementation of SPT in IBH Diagnosis. *Animals* (Basel), 13(17), 2023.

Ponsioen L, Kapralova KH, Holm F, Hennig BD. Remote sensing of salmonid spawning sites in freshwater ecosystems: The potential of low-cost UAV data. *PLOS ONE* 18(8): e0290736, 2023.

Saarma U, Skirnisson K, Björnsdóttir TS, Laurimäe T, Kinkar L. Cystic echinococcosis in Iceland: a brief history and genetic analysis of a 46-year-old *Echinococcus* isolate collected prior to the eradication of this zoonotic disease. *Parasitology* 150:638-643, 2023.

Skirnisson K, Jouet D. Sníkjudýr í fimm flækings ísbjörnum (*Ursus maritimus*) sem syntu til Íslands á árunum 2008 til 2016 / Parasites of five vagrant Polar bears (*Ursus maritimus*) swimming to Iceland during 2008 to 2016. *Icelandic Agricultural Sciences* 36:21-33, 2023.

Skirnisson K. Saga veggjalúsarinnar á Íslandi. *Náttúrufræðingurinn* 93:34-46, 2023.

Skirnisson K. Harald Krabbe – frumkvöðull sníkjudýrarannsóknar á Íslandi. *Náttúrufræðingurinn* 93:113-124, 2023.

Van Der Spuy L, Erasmus JH, Nachev M, Schaeffner BC, Sures B, Wepener V, Smit NJ. The use of fish parasitic isopods as element accumulation indicators in marine pollution monitoring. *Marine Pollution Bulletin* 194:115385, 2023.

Van Der Spuy L, Smit NJ, Naidoo K, Schaeffner BC. A new species of Phoreiobothrium Linton, 1889 (Cestoda: Onchoproteocephalidea) from the spinner shark, *Carcharhinus brevipinna* (Valenciennes) off the coast of KwaZulu-Natal, South Africa. *Syst Parasitol* 100:149-158, 2023.

Vasoya D, Tzelos T, Benedictus L, Karagianni AE, Pirie S, Marr C, Oddsdóttir C, Fintl C, Connelley T. High-Resolution Genotyping of Expressed Equine MHC Reveals a Highly Complex MHC Structure. *Genes* 14:1422, 2023.

Ýmsar greinar og skýrslur

Raðað eftir skírnarnafni fyrsta höfundar.

Angélique Igel, Christine Fast, Eva Hauksdóttir, Eyþór Einarsson, Gesine Lühken, Karólína Elísabetardóttir, Romolo Nonno, Stefánía Þorgeirsdóttir, Vilhjálmur Svansson, Vincent Béringue. Polymorphisms in prion protein of Icelandic sheep and their susceptibility to classical scrapie, relying on extensive case control studies and Protein Misfolding Cyclic Amplification (PMCA) tests. Summary and recommendations. *Skýrsla rannsóknarhóps* 6.11.2023.

Charlotta Oddsdóttir. Breytingar á æxlunarfærum ásetningslamba 2018-2020. *Lokaskýrsla til fagráðs í sauðfjárrækt*.

Erla Sturludóttir, Hákon Hansson, Jón Hjalti Eiríksson, Ólafur Jónsson, Stefanía Þorgeirsdóttir, Vilhjálmur Svansson, Thor Aspelund. Aðgerðir gegn riðuveiki, ný nálgun með verndandi arfgerðum. Skýrsla sérfræðingahóps 1.11.2023 (https://www.mast.is/static/files/skyrslur/Skyrsla-ridu-2023/rida_serfraedingahopur_skyrsla_leidrett.pdf).

Erindi og veggspjöld á alþjóðlegum ráðstefnum

Raðað eftir skírnarnafni fyrsta höfundar.

*Anna Faltýnková A, Kudlai O, Pantoja C, O'Dwyer K, Jouet D & Skirnisson K. A unique species spectrum of larval trematodes (Trematoda, Digenea) in *Bithynia tentaculata* (Gastropoda, Littorinimorpha) in Europe. 10th Conference of the Scandinavian-Baltic Society for Parasitology 6.-7.6.2023. Tartu, Eistlandi. *Erindi*.*

*Ásthildur Erlingsdóttir, Mark Freeman, Nóa Sólrún Guðjónsdóttir og Árni Kristmundsson. *Piridium sociabile* – the inconspicuous commonplace parasite. 56th European Marine Biology Symposium, Hótel Natura, Reykjavík, 4. - 8. september 2023. *Veggspjald*.*

*Ásthildur Erlingsdóttir, Nóa Sólrún Guðjónsdóttir, Birkir Þór Bragason, Ástrós Eva Ársælsdóttir og Árni Kristmundsson. *Parvicapsula pseudobranchicola* infections in Iceland - Lifecycle and trends. 21st International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, haldin í Aberdeen, Skotlandi, 11. - 14. september 2023. *Erindi*.*

*Björn C. Schäffner. Greenland sharks and their parasites: 'Canaries in the oceanic coal mine'. 38th Ichthyoparasitological Symposium, Oer-Erkenschwick, Þýskalandi 21.–22.06.2023. *Erindi*.*

*Guðný Rut Pálsdóttir, Kristbjörg Sara Thorarensen, Björn C. Schäffner, Karl Skirnisson. 2023. *Strongyloides stercoralis*: 10 years of colonisation attempts through imported dogs in Iceland (2012-2022). CSBSP10 ráðstefna í Tartu, Eistlandi 6. – 7. júní 2023. *Erindi*.*

Erindi og veggspjöld á innlendum ráðstefnum

Starfsmenn Keldna voru með eftirfarandi framlög á ráðstefnu Líffræðifélags Íslands. Útdrættir eru aðgengilegir á heimasíðu Líffræðifélagsins (<https://biologia.is/liffraediradstefnan-2023/>)

Raðað eftir skírnarnafni fyrsta höfundar.

*Andrea Higuero, Sara Dallarès, Maria Constenla, Anna Soler-Membrives og Björn C. Schaeffner. Neglected diversity of catshark parasites: current knowledge and future perspectives in two distinct study areas. *Veggspjald*.*

Árni Kristmundsson, Ásthildur Erlingsdóttir, Mark A. Freeman og Kalina H. Kapralova. A myxozoan parasite infecting the heart of farmed and wild Arctic charr in Iceland— preliminary results. *Erindi*.

Ásthildur Erlingsdóttir, Mark Freeman, Nóa Sólrún Guðjónsdóttir og Árni Kristmundsson. *Piridium sociabile* - the inconspicuous commonplace parasite. *Veggspjald*.

Ásthildur Erlingsdóttir, Nóa Sólrún Guðjónsdóttir, Birkir Þór Bragason, Ástrós Eva Ársælsdóttir og Árni Kristmundsson. Recent findings on *Parvicapsula pseudobranchicola*, a marine myxozoan parasite. *Erindi*.

Birkir Þór Bragason. A study of the genomes of Icelandic *Renibacterium salmoninarum* isolates. *Erindi*.

Björn C. Schöffner. Assessment of the parasite fauna of batoid rays in Iceland: new approaches and future implications. *Veggspjald*.

Björn C. Schöffner. The 'hidden' parasite diversity of lamniform and carcharhiniform sharks in KwaZulu-Natal, South Africa. *Veggspjald*.

Fenja von der Höden, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, Vilhjálmur Svansson, Jón Már Björnsson og Sigríður Jónsdóttir. Specific antibody response is induced by feeding transgenic barley mixture to horses, a possible oral immunotherapy for insect bite hypersensitivity. *Erindi*.

Guðný Rut Páldóttir, Kristbjörg Sara Thorarensen, Björn Schöffner og Karl Skírnisson. *Strongyloides stercoralis*: 10 years of colonisation attempts through imported dogs in Iceland (2012-2022). *Veggspjald*.

Hafdis María Pétursdóttir, Sara Björk Stefánsdóttir, Vilhjálmur Svansson, Siggeir Fannar Brynjólfsson, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir og Sigríður Jónsdóttir. Optimizing the methods for cytokine determination following vaccination against equine insect bite hypersensitivity. *Veggspjald*.

Heiða S. Sigurðardóttir, Samuel Casás Casal, Þórunn Sóley Björnsdóttir og Árni Kristmundsson. Infectious salmon anemia outbreak in farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Iceland, first detection of an ISAV HPRdel variant. *Veggspjald*.

Hildur Magnúsdóttir, Árni Kristmundsson, Snæbjörn Pálsson, Zophonías O. Jónsson og Erla Björk Örnólfsdóttir. Ecology and effects of digenean infections in the common whelk *Buccinum undatum* - a case study from Breiðafjörður, Iceland. *Veggspjald*.

Marina de la Cámara, Sigurður S. Snorrason og Kalina H. Kapralova. Towards piscivory: genetic clues on how to grow large and become a fish eater. *Erindi*.

Nóa Sólrún Guðjónsdóttir, Birkir Þór Bragason, Ástrós Eva Ársælsdóttir og Árni Kristmundsson. Recent findings on *Parvicapsula pseudobranchicola*, a marine myxozoan parasite. *Erindi*.

Sigríður Jónsdóttir, Sara Björk Stefánsdóttir, Jasmin Birras, Anja Ziegler, Anneli Graner, Ralf Mueller, Vilhjálmur Svansson, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir og Eliane Marti. Development of prophylactic and therapeutic treatment for allergy. *Erindi.*

Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, Emmanuel Cardinaux, Vilhjálmur Svansson, Eliane Marti og Sigríður Jónsdóttir. Can *Culicoides reconditus* (lúsmý) cause summer eczema in horses? *Erindi.*

Sigurður Ingvarsson, Bjarni Diðrik Sigurðsson og Björn Þorsteinsson. How visible is “Icelandic Agricultural Sciences” in international bibliographic databases? *Veggspjald.*

Stefanía Þorgeirsdóttir. Riða í sauðfé á Íslandi og nýlegar rannsóknir á mögulega verndandi arfgerðum. *Erindi.*

Stefán Ragnar Jónsson, Adeline M. Luperchio og Daniel M. Salamango. Evolutionary conservation of PP2A antagonism and G2/M cell cycle arrest in maedi-visna virus Vif. *Erindi.*

Stefán Ragnar Jónsson, Yingxia Hu og Yong Xiong. Structure of the host E3 Ubiquitin ligase complex recruited by the maedi-visna virus Vif protein. *Veggspjald.*

Framlög á öðrum innlendum ráðstefnum.

Stefán Ragnar Jónsson, Yingxia Hu og Yong Xiong. Structure of the host Ubiquitin ligase complex recruited by the maedi-visnavirus Vif protein. 21. Líf- og heilbrigðisvísindaráðstefna Háskóla Íslands. Háskólatorgi Háskóla Íslands. 23. og 24. maí, 2023. *Erindi.*

Sigríður Jónsdóttir, Sara Björk Stefánsdóttir, Jasmin Birras, Anja Ziegler, Vilhjálmur Svansson, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir og Eliane Marti. Fyrirbyggjandi bólusetning gegn sumarexemi minnkar næmi gegn ofnæmisvökunum í ofnæmisprófi. 21. Líf- og heilbrigðisvísindaráðstefna Háskóla Íslands. Háskólatorgi Háskóla Íslands. 23. og 24. maí 2023. *Erindi.*

Vísindadagur Keldna, 19. apríl 2023

Á árinu var haldin afmælisráðstefna vegna 75 ára starfsafmælis Tilraunastöðvarinnar. Útdrættir erindanna birtust í rafrænu ráðstefnuriti, sem er aðgengilegt á heimasíðu Keldna: https://keldur.is/sites/keldur.is/files/2023-04/Vísindadagur2023_uppfært.pdf

Málþing til heiðurs Valgerði Andrésdóttur

Þann 1. mars var haldið málþing til heiðurs Valgerði Andrésdóttur, fyrrum sérfræðings við stofnunina. Í undirbúningsnefnd voru Stefán Ragnar Jónsson, Vilhjálmur Svansson og Sigurbjörg Þorsteinsdóttir. Fundarstjóri málþingsins var

Guðrún Agnarsdóttir. Forstöðumaður setti málþingið og Sigurbjörg Þorsteinsdóttir fór yfir lífshlaup Valgerðar. Stefán Ragnar Jónsson fór yfir vísindastörf Valgerðar, Sigríður Rut Fransdóttir fjallaði um leiðbeinandann Valgerði og Margrét Helga Ögmundsdóttir sagði frá móður sinni, vísindakonunni. Þá hélt samstarfsmaður Valgerðar, Reuben Harris, prófessor við University of Texas Health Center í San Antonio erindið „Lessons learned from studying viruses through the lens of APOBEC enzymes“.

Fræðslufundir á Keldum

Fræðslufundir eru haldnir reglulega á Keldum, en falla niður yfir sumar-mánuðina. Stefán Ragnar Jónsson, fræðslustjóri, skipulagði fundina og stjórnaði.

9. febrúar 2023

Fyrirlesari: Sigurður Ingvarsson, prófessor og forstöðumaður á Keldum.
Titill: Helstu málefni í starfsemi Keldna.

29. mars 2023

Fyrirlesari: Leifur Reynisson, sagnfræðingur.
Titill: Líftækni nemur land.

30. október 2023

Fyrirlesari: Vincent Beringue, Research Director at INRAE Jouy-en-Josas, Frakklandi.
Titill: PMCA-based identification of *PRNP* polymorphisms associated with resistance to scrapie in Icelandic sheep.

16. nóvember 2023

Fyrirlesari: Jan Franzen, Dýralæknir og doktorsnemi við Háskólann í Bern.
Titill: *Clostridium perfringens* hemolysin like beta pore forming toxins: From genomics to structure.

Ýmsir fyrirlestrar, sóttar ráðstefnur og fundir

Anna Karen Sigurðardóttir

- Sótti norrænt málþing á TEAMS um sjúkdómsgreiningar í alifuglum 19. Janúar.
- Tók þátt í skipulagningu Vísindadags Keldna 19. apríl.
- Sótti 45. málþing Félags dýrameinafræðinga á Norðurlöndunum, Nordic Society for Veterinary Pathology, í Sigtuna í Svíþjóð dagana 7.-9. Júní.
- Sótti fagþing Dýralæknafélags Íslands á Laugum í Sælingsdal 26. ágúst.
- Sótti mánaðarlega TEAMS fundi með norrænum sérnámsdýralæknum og sérfræðingum í meinafræði.

Árni Kristmundsson

- Hélt erindið: *Tetracapsuloides bryosalmonae* og PKD nýrnasýki í villtum íslenskum laxfiskum – Samanburður á tíðni smits og sjúkdóms frá tveimur mismunandi tímabilum, á málstofu Hafrannsóknastofnunar þann 19. október.
- Sótti fund landsbundinna tilvísunarrannsóknastofa í sjúkdómum lindýra. Skipulagt af EURL fyrir sjúkdóma í lindýrum (IFREMER í Frakklandi). Fundardagar 3.-5. maí, La Tremblade í Frakklandi. Hélt þar erindið: Epidemiological report - Iceland.
- Sótti fund í vinnuhópi Alþjóða Hafrannsóknaráðsins, "Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms" sem haldinn var í Kaupmannahöfn dagana 7. – 10. mars.

Ásthildur Erlingsdóttir

- Hélt föstudagsfyrirlestur Líffræðistofu þann 31. mars. Heiti erindis: Research on *Paridium sociabile*: a breach between free living and parasitic organisms.
- Sótti fund landsbundinna tilvísunarrannsóknastofa í sjúkdómum lindýra. Skipulagt af EURL fyrir sjúkdóma í lindýrum (IFREMER í Frakklandi). Fundardagar 3. – 5. maí. Rafræn viðvera.
- Sótti 56th European Marine Biology Symposium, haldin á Hótel Natura í Reykjavík, dagana 4. - 8. september.
- Sótti 21st International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, haldin í Aberdeen, Skotlandi, dagana 11. - 14. september.
- Sótti Líffræðiráðstefnuna 2023 í Öskju og Íslenskri Erfðagreiningu. 12. – 14. október.

Birkir Þór Bragason

- Sótti Líffræðiráðstefnuna 2023 í Öskju og Íslenskri Erfðagreiningu. 12. – 14. október.

Björn Christian Schöffner

- Hélt erindið "Sníkjudýr: vanræktar nauðsynjar hafsins" (Parasitic organisms: neglected ocean essentials). Fyrirlestur á Hafrannsóknastofnun, 25. maí.

Charlotta Oddsdóttir

- Hélt erindi á fagþingi Dýralæknafélags Íslands á Laugum í Sælingsdal 26. ágúst. Heiti erindis: Fertility in Icelandic mares.
- Hélt erindi á fagþingi Dýralæknafélags Íslands á Laugum í Sælingsdal 27. ágúst. Heiti erindis: Slefsýki hjá íslenskum lömbum - meinafræði og stofnagreining *E. coli*.
- Sótti fagþing Dýralæknafélags Íslands á Laugum í Sælingsdal 26.-27. ágúst.

Eva Hauksdóttir

- Fór í viðtal 4. apríl í Speglinum, Ríkisútvarpinu, hjá Bjarna Rúnarssyni. Umræðuefnið var sauðfjárriða.
- Sótti árlegan fund tilvísunarrannsóknastofa fyrir smitandi heilahrörnun á vegum EURL sem haldinn var 2.-3. október í Róm á Ítalíu.
- Sótti Prion 2023, alþjóðlega ráðstefnu um prionsjúkdóma í Faro, Portúgal, 16.-20. október.

Guðný Rut Pálsdóttir

- Sat (og kom að skipulagningu) 10. ráðstefnu Scandinavian-Baltic Society for Parasitology (SBSP) "Parasites and hosts in shared environment" sem haldin var 6. - 7. júní í Tartu, Eistlandi.
- Sótti Líffræðiráðstefnuna 2023 í Öskju og Íslenskri Erfðagreiningu. 12. – 14. október.
- Sat 18. ársfund evrópskra tilvísunarrannsóknastofa sníkjudýra, 18th Workshop of National Reference Laboratories for Parasites, á vegum European Union Reference Laboratory for Parasites, 16. – 17. nóvember í Róm, Ítalíu. Hélt þar erindið "Strongyloides stercoralis: 10 years of colonisation attempts through imported dogs in Iceland (2012-2022)".
- Sat fund samstarfsráðs MAST sem fram fór í sal Landlæknis þann 25. október.
- Sat árlegan fund á vegum EVD Network á vegum ECDC sem fram fór rafrænt 8. nóvember.

Guðbjörg Jónsdóttir

- Sótti ráðstefnu Félags lífeindafræðinga í Reykjavík 25. febrúar.

Hanna K. Jónsdóttir

- Sótti ráðstefnu Félags lífeindafræðinga í Reykjavík 25. febrúar.
- Sótti Tilraunadýranámskeið FELASA A/B/D á vegum Læknadeildar Háskóla Íslands, í samstarfi við Kaupmannahafnarháskóla á haustmisseri 2023.

Lilja Þorsteinsdóttir

- Sat (rafrænt) málþing sóttvarnalæknis í tilefni af Evrópudegi vitundarvakningar um sýklalyfjaónæmi, 16. nóvember. Fundurinn var haldinn af sóttvarnalækni hjá Þróunarmiðstöð íslenskrar heilsugæslu í Álfabakka, Reykjavík.

Ólöf G. Sigurðardóttir

- Sótti norrænt málþing á TEAMS um sjúkdómagreinar í alifuglum 19. janúar.
- Stöð fyrir kynningarfundir fyrir dýralæknanema í samstarfi við Dýralæknafélag Íslands. Fundurinn var haldinn á Keldum þann 10. júlí.
- Sótti norrænt málþing á TEAMS um meinafræði afurðagefandi dýra 29. ágúst.
- Sótti fagþing Dýralæknafélags Íslands á Laugum í Sælingsdal 26.-27. ágúst.
- Sótti mánaðarlega TEAMS fundi með norrænum sérnámsdýralæknum og sérfræðingum í meinafræði.

Samuel Casás Casal

- Sótti „27th Annual Workshop of the National Reference Laboratories for Fish Diseases and/or the 14th Annual Workshop of the National Reference Laboratories for Crustacean Diseases“, sem haldin var 30. maí til 1. júní á DTU í Danmörku.
- Sótti þjálfunarnámskeiðið „Methods for implementation of surveillance procedures for listed fish diseases“ sem haldið var 9.-13. október á DTU í Danmörku..

Sigríður Jónsdóttir

- Hélt boðsfyrirlestur á búgreinaþingi hrossaræktarinnar 22. febrúar, titill: *Staða rannsókna á sumarexemi.*
- Hélt fyrirlestur hjá Lífvísindasetri (BMC) 16. mars í Háskóla Íslands, titill: *Development of a preventive vaccine against insect bite hypersensitivity in horses.*

- Kynnti veggspjald á ráðstefnu European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) 9.-11. júní, í Hamborg í Þýskalandi, titill: *AIT with Culicoides recombinant allergens is associated with a decreased in vitro sulfidoleukotriene release against these allergens in treated compared to non-treated horses*.

Sigurbjörg Þorsteinsdóttir

- Sótti Líffræðiráðstefnuna 2023 í Öskju og Íslenskri Erfðagreiningu. 12. – 14. október.

Sigurður Ingvarsson

- Hélt erindið „Activities of the Institute for Experimental Pathology University of Iceland at Keldur and animal disease status of Iceland“ á fundinum Meeting of Heads of Nordic-Baltic Veterinary and Food Laboratories, sem haldinn var 21.-22. september í boði „Veterinærinstituttet“ í Ås, Noregi.

Stefanía Þorgeirsdóttir

- Var í viðtali í Morgunblaðinu 19. apríl ásamt Eyþóri Einarssyni. Fyrirsögn viðtalsins var „Hraðar kynbætur gegn riðu“. Viðtalið var tekið í tilefni af niðurstöðum rannsóknar á ARR og fleiri mögulega verndandi breytileikum í íslensku fé.

- Sótti fund ScIce Evrópuverkefnisins, Classical scrapie in Iceland, a model for prion diseases worldwide, sem haldinn var á Hólum í Hjaltadal 19.-23.6. Hélt þar framsögu um framvindu mismunandi verkþátta.

- Hélt erindið „Scrapie diagnosing and research at Keldur“ á bændafundi í Varmahlíð 21. júní.

- Sótti árlegan fund tilvísunarrannsóknarstofa fyrir smitandi heilahrörmun á vegum EURL sem haldinn var 2.-3. október í Róm á Ítalíu. (20th Annual Meeting of the EURL for TSE.)

- Hélt erindið „Samanburðarrannsóknir á arfgerðum riðuhjarða, case-control studies“ á röð bændafunda sem haldnir voru af BÍ víðs vegar um landið vikuna 30.10.-2.11.

Stefán Ragnar Jónsson

- Sótti 21. Líf- og heilbrigðisvísindaráðstefnu Háskóla Íslands. Háskólatorgi Háskóla Íslands. 23. og 24. maí.

- Sótti Líffræðiráðstefnuna 2023 í Öskju og Íslenskri Erfðagreiningu. 12. – 14. október.

Vala Friðriksdóttir

- Sótti 77. ársfund Norrænu Matvælarannsóknarnefndarinnar (NMKL) sem haldinn var 3.-6. september. Fundurinn var blandaður, þ.e. á staðnum og veffundur. Fundurinn var skipulagður af sænsku landsnefndinni. Vefþátttaka.

- Sótti árlegan vinnufund tilvísunarrannsóknarstofu Evrópusambandsins fyrir Campylobacter (EURL-Campylobacter). „The 18th EURL - Campylobacter Workshop“, haldinn dagana 26-27. september. Í þetta sinn var eingöngu um stafrænan fund (videoconference) að ræða. Fundurinn var skipulagður af EURL-Campylobacter, Uppsölum í Svíþjóð.

Vilhjálmur Svansson

- Hélt erindi á fundi ScIce Evrópuverkefnisins, Classical scrapie in Iceland, a model for prion diseases worldwide, sem haldinn var á Hólum í Hjaltadal 19.-23.6.2023. Heiti erindis: „Icelandic livestock and infectious disease status“.

Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir

- Sat fundinn EURL-AR online meeting regarding ertapenem resistance in *Campylobacter*, 20. mars (fjarfundur, Teams). Fundurinn var á vegum National Food Institute, DTU, í Kgs. Lyngby, Danmörku.

- Skipulagði og stjórnaði fundinum Annual Meeting of the Nordic One Health Expert Group on AMR 2023, 8. maí (fjarfundur, Teams). Fundurinn var á vegum Nordic One Health AMR Expert Group.

- Sat árlegan vinnufund tilvísunarrannsóknarstofu Evrópusambandsins fyrir sýklalyfjaónæmi (EURL-AR), haldinn þann 23-24. maí af National Food Institute, DTU, í Kgs. Lyngby, Danmörku (fjarfundur, Teams).

- Sat fundinn „Science Meets Policy“ conference – EU initiatives towards the large-scale use of Next Generation Sequencing (NGS) to tackle foodborne threats, 5.-6. september (fjarfundur). Fundurinn var á vegum EFSA.

- Sat í undirbúningsnefnd og stjórnaði sameiginlegum ársfundi *Nordic One Health AMR Strategy and Expert Group's* sem haldinn var í Reykjavík 12.-13. september. Hóparnir eru á vegum Norrænu embættismannanefndarinnar um fiskveiðar og fiskeldi, landbúnað, matvæli og skógrækt (EK-FJLS) og Norrænu embættismannanefndarinnar um félags- og heilbrigðismál (EK-S).

- Sat fundinn Proficiency Tests on Next Generation Sequencing: approaches in use at the European Union Reference Laboratories, 29. september (fjarfundur, Teams). Fundurinn var á vegum Inter EURLs Working Group on NGS.

- Sat (rafrænt) Málþing sóttvarnalækni í tilefni af Evrópudegi vitundarvakningar um sýklalyfjaónæmi, 16. nóvember. Fundurinn var haldinn af sóttvarnalækni hjá Þróunarmiðstöð íslenskrar heilsugæslu í Álfabakka, Reykjavík.

VIII. TRÚNAÐARSTÖRF, KENNSLA, HEIMSÓKNIR, NÁMSKEIÐ o.fl.

Ýmis trúnaðarstörf

Anna Karen Sigurðardóttir

- Gjaldkeri Dýralæknafélags Íslands frá apríl 2022.
- Fulltrúi í kjaranefnd Dýralæknafélags Íslands frá maí 2022-maí 2023.
- Fulltrúi í vísindanefnd Keldna fyrir 75 ára afmælisár 2023.

Árni Kristmundsson

- Deildarstjóri fisksjúkdómadeildar Keldna.
- Í vinnuhópi á vegum „International Council for the Exploration of the Sea“ (ICES): „Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms (WGPDMO)“.
- Fulltrúi Keldna í fisksjúkdómanefnd skv. I. Kafla bráðabirgðaaðkvæðis laga nr. 61/2006 um lax- og silungsveiði.
- Ritrýnir fyrir ýmis vísindatímarit er varða sjúkdóma í fiskum og skelfiski.
- Varafulltrúi á háskólaþingi Háskóla Íslands.
- Í starfshópi skipuðum af matvælaráðherra um „smitvarnir í sjókvíaelði á Íslandi“

Ásthildur Erlingsdóttir

- Varamaður Keldna í fisksjúkdómanefnd skv. I. Kafla bráðabirgðaaðkvæðis laga nr. 61/2006 um lax- og silungsveiði.
- Branch officer European Association of Fish Pathologists (EAFP) á Íslandi.
- Formaður Líffræðifélags Íslands frá október 2023.
- Fulltrúi í vísindanefnd Keldna fyrir 75 ára afmælisár 2023.
- Fulltrúi í skemmtinefnd Félags starfsmanna á Keldum (FSK).
- Varamaður í stjórn FSK.
- Staðgengill deildarstjóra Rannsóknardeildar Fisksjúkdóma.
- Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir rannsóknir á fiskaveirum í frumurækt.
- Tengiliður Keldna við Rannís vegna Vísindavöku 2023.

Birkir Þór Bragason

- Ritstjóri ársskýrslu Keldna.
- Fulltrúi í vísindanefnd Keldna fyrir 75 ára afmælisár 2023.

Charlotta Oddsdóttir

- Í stjórn Tilraunastöðvarinnar sem fulltrúi matvælaráðuneytis úr hópi starfsmanna.
- Fulltrúi Íslands í NKVet.
- Fulltrúi Keldna í Áhættumatsnefnd, skipuð af sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra.
- Situr í fagráði Matvælasjóðs.
- Fulltrúi DÍ í ritstjórn Acta Veterinaria Scandinavica.
- Ritrýnir fyrir vísindaritid Theriogenology.

Eva Hauksdóttir

- Öryggisvörður í öryggisnefnd Keldna.

Guðný Rut Pálsdóttir

- Í stjórn samtaka skandinavískra-baltneskra sníkjudýrafræðinga (SBSP).
- Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir rannsóknir á sníkjudýrum, einkum tríkínum (*Trichinella* spp.), *Echinococcus* spp. (sullaveikibandormi) og hringormum (*Anisakis*).
- Tengiliður Keldna í samstarfsráði MAST.
- Tengiliður EVD Network, OCP Entomology fyrir Íslands hönd.

Karl Skírnisson

- Ritrýnir fyrir tímarit, meðal annarra Folia Parasitologica, Icelandic Agricultural Sciences, Journal of Fish Diseases, Journal of Helminthology, Journal of Parasitology, Marine Biology Research, Parasitology, Parasitology International og Parasitology Research.

Lilja Þorsteinsdóttir

- Öryggisvörður í öryggisnefnd Keldna, tilnefnd af Tilraunastöðinni.

Ólöf G. Sigurðardóttir

- Í ritnefnd tímaritsins Icelandic Agricultural Sciences.

Sigríður Jónsdóttir

- Fulltrúi Keldna í stýrihóp GPMLS (Graduate Program in Molecular Life Sciences).
- Fulltrúi Keldna í ráðgjafaráði lífvísindaseturs (BMC).
- Fulltrúi starfsfólks Keldna í stjórn Keldna.

Sigurbjörg Þorsteinsdóttir

- Í samstarfsnefnd Háskóla Íslands og Keldna.

Sigurður Ingvarsson

- Í þriggja manna ritstjórn Icelandic Agricultural Sciences sem er alþjóðlegt ISI-tímarit. Heimasíða tímarits: www.ias.is.
- Prófdómari í Vefja- og frumulíffræði (VFR0108160) við Heilbrigðisvísindasvið Háskólans á Akureyri.
- Ritrýnir fyrir tímaritin Journal of Cancer Science and Clinical Oncology.

Stefanía Þorgeirsdóttir

- Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir rannsóknir á smitandi heilahrörnun.
- Fulltrúi Veiru- og sameindalíffræðideildar í Umhverfisnefnd á vegum Keldna.
- Hluti sérfræðingahóps, skipuðum af matvælaráðherra 17. maí 2023, sem var yfirdýralækni til ráðgjafar hvað varðar aðgerðir til útrýmingar á riðuveiki. Störfum lauk með skýrslu 1.11.2023.

Stefán Ragnar Jónsson

- Fræðslustjóri Keldna.
- Varamaður í samstarfsráði Matvælastofnunar, tilnefndur af Keldum.

Vala Friðriksdóttir

- Deildarstjóri bakteríu- sníkjudýra- og meinafræðisviðs Keldna til 30.6.2023.
- Sítur í íslensku matvælarannsóknaneðndinni sem er hluti af norrænu matvælarannsóknaneðndinni (NMKL).
- Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa (NRL) fyrir rannsóknir á bogstafasýklum (*Campylobacter*).
- NRL tengiliður Keldna við ANR og Matvælastofnun.
- Yfirumsjón með innleiðingu, kennslu, notkun og endurbótum á Matrix Gemini LIMS gagnagrunni fyrir sýnaskráningar, svör og gagnavinnslu Keldna.

Vilhjálmur Svansson

- Varamaður í Dýralæknaráði tilnefndur af Keldum.
- Í starfshópi Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytisins um endurskoðun tilkynningarskyldra sjúkdóma frá október 2017.
- Í sérfræðingahópi yfirdýralæknis, skipuðum af matvælaráðherra 17. maí 2023, um aðgerðir til útrýmingar á riðuveiki. Hópurinn lauk störfum með skýrslu 1.11.2023.

Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir

- Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir rannsóknir á sýklalyfjaónæmi (NRL-AR).
- Fulltrúi fyrir Ísland í *Nordic One Health AMR Expert group* á vegum Norrænu embættismannaneðndarinnar um fiskveiðar og fiskeldi, landbúnað, matvæli og skógrækt (EK-FJLS) og Norrænu embættismannaneðndarinnar um félags- og heilbrigðismál (EK-S).
- Fulltrúi í The Icelandic NAC (National Antimicrobial Susceptibility Testing Committee)
- Fulltrúi Keldna í „Starfshópi um aðgerðir til varnar útbreiðslu sýklalyfjaónæmra baktería“ á vegum Heilbrigðisráðuneytisins, Matvælaráðuneytis og Umhverfis-, orku- og loftlagsráðuneytisins.

Kennsla**Árni Kristmundsson**

- Leiðbeinandi í Ph.D. verkefni Ásthildar Erlingsdóttir við Líf- og umhverfisvísindadeild HÍ.
- Meðleiðbeinandi í Ph.D. verkefni Anders Alfjorden við Háskólann í Uppsala, Svíþjóð.

Birkir Þór Bragason

- Í doktorsnefnd Ásthildar Erlingsdóttur við Líf- og umhverfisvísindadeild HÍ.

Björn C. Schöffner

- Ph.D. Co-supervisor of Linda van der Spuy at the North-West University, Potchefstroom, South Africa. Started: June 2022.
- M. Sc. Supervisor of Mrs. Geraldine Oosthuizen at the North-West University, Potchefstroom, South Africa. Submission date: March 2023.

Charlotta Oddsdóttir

-Leiðbeinandi Hörpu Óskar Jóhannesdóttur, PhD nema við LbhÍ. Rannsókn Hörpu hófst haustið 2021 og snýst um að rannsaka orsakir þess að stórt hlutfall fyrsta kálfs kvígna ber dauðum kálfum.

-Leiðbeinandi Hönnu Krístrúnar Jónsdóttur, MSc nema við HÍ. Rannsókn Hönnu hófst vorið 2023 og snýst um að rannsaka samhengi milli snefilefna og blóðmyndandi viðbragða hjá hrossum.

- Umsjónarkennari 8 ECTS námskeiðs í tilraunadýrafræðum (Laboratory Animal Science EU function ABD) á vegum Faculty of Health and Medical Sciences, Kaupmannahafnarháskóla.

Kalina Hristova Kapralova

- Leiðbeinandi í Ph.D. verkefni Marina de la Cámara við Líf- og umhverfis-vísindadeild HÍ.

- Leiðbeinandi í Ph.D. verkefni Lieke Ponsioen við Líf- og umhverfis-vísindadeild HÍ.

- Kennari í námskeiðunum LÍF505M (Ecology B), LÍF659M (Genomics and Bioinformatics) og LÍF401G (Developmental Biology) við Líf- og umhverfis-vísindadeild HÍ.

Sigríður Jónsdóttir

- Leiðbeinandi Fenju von der Höden í PhD verkefni hennar í líf- og læknisfræði (LÆK565L). Development of a preventive and curative treatment for equine insect bite hypersensitivity.

- Leiðbeinandi Hafðísar Mariu Pétursdóttur í MS verkefni hennar í líf- og læknisfræði (LÆK441L). Analysis of cytokine response following vaccination against equine insect bite hypersensitivity.

- Leiðbeinandi Emy Cassime í Internship verkefni hennar við VU háskólann í Amsterdam í Hollandi. Expression, purification and testing of a major allergen in insect bite hypersensitivity of horses.

- Umsjónarkennari málstofu í lífeinda- og geislafræði, vormisseri (LEI002F) og haustmisseri (LEI206F).

- Stundakennsla í Erfðafræði (LÍF109G), verklegur hluti, haustmisseri 2023.

Sigurbjörg Þorsteinsdóttir

- Umsjónakennari í doktorsnámi Söru Bjarkar Stefánsdóttur við Læknadeild Háskóla Íslands, titill: *Þróun ónæmismeðferðar gegn sumarexemi í hestum.* (http://keldur.is/throun_onaemismedferdar_gegn_sumarexemi_i_hestum)

Sigurður Ingvarsson

- Prófessor við læknadeild HÍ.

- Kenndi hluta (fyrirlestrar) LÆK314G Lífefna- og sameindalíffræði A við HÍ.

- Í umsjónarnefnd BS rannsóknaverkefna 3. árs læknanema HÍ, LÆK601L.

Stefán Ragnar Jónsson

- Fyrirlesari í námskeiðinu Sýkla-, veiru- og örverufræði (LYF301G) við Lyfjafræðideild Heilbrigðisvísindasviðs Háskóla Íslands.

- Leiðbeinandi Lily Bruyere, skiptinema frá Jean Monné Háskólanum í Saint-Étienne, Frakklandi í verkefni hennar sem var hluti af MSc námi í Health

Engineering. Heiti ritgerðar „Culture of maedi-visna virus Vif mutants deficient in PP2A binding“.

Vilhjálmur Svansson

- Leiðbeinandi í doktorsnámi Söru Bjarkar Stefánsdóttur við læknadeild Háskóla Íslands. Heiti verkefnis: Þróun ónæmismeðferðar gegn sumarexemi í hrossum.

- Í meistaranevnd Hafðísar Maríu Pétursdóttur í BS verkefni hennar í lífefnafræði: „Greining á mótefnasvari í kjölfar bólusetningar gegn sumarexemi í hestum“.

Námskeið, endurmenntun og dvöl við erlendar rannsóknastofnanir

Anna Karen Sigurðardóttir

- Sótti tveggja vikna þjálfun í krufningum og vefjameinafræði á meinafræðideild dýralæknaskóla Kaupmannahafnarháskóla í febrúar 2023.

Arni Kristmundsson

- Dvaldi við rannsóknir í St. Kitts, Vestur-Indíum, 3 vikur í maí - júní, 2023.

Ásthildur Erlingsdóttir

- Sótti námskeiðið LÆK0AHF Laboratory Animal Science EU Function ABD. Haldið á vegum Háskóla Íslands og Kaupmannahafnarháskóla, 8 ECTS.

- Dvaldi við rannsóknarstörf við Ross University School of Medicine, Basseterre, St. Kitts, dagana 3 – 14. júní 2023.

- Doktorsnemi í líffræði við Líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands.

- Sótti námskeiðið Getting Your Point Across: Effective Slide Design við Miðstöð Framhaldsnáms Háskóla Íslands í mars 2023

Sigríður Jónsdóttir

- Rannsóknarstörf unnin í samstarfsverkefni á þróun fyrirbyggjandi bóluefnis gegn sumarexemi hjá hrossum við Dýrasjúkdómadeild Háskólann í Bern hjá prof. Eliane Marti, 4. - 24. maí og 7. - 11. ágúst 2023

Svala Ögn Kristinsdóttir

- Sótti Tilraunadýranámskeið FELASA A/B/D á vegum Læknadeildar Háskóla Íslands, í samstarfi við Kaupmannahafnarháskóla á haustmisseri 2023.

- Dvaldi við Veterinærinstituttet Norge, Bakteriologi afdeling frá 30.10.23 til 10.11.23.

Ólöf G. Sigurðardóttir

- Sótti námsskeið „Hagnýt réttarlæknisfræði fyrir fagfólk í heilbrigðis-og réttarkerfinu II“ á vegun Endurmenntunar Háskóla Íslands, dagana 20, 22 og 24. mars. 2023.

Heimsóknir erlendra sérfræðinga vegna rannsókna

Í nóvember kom *Damien Jouet* frá Háskólanum í Reims í Frakklandi til rannsókna í sníkjudýradeild þar sem unnið var að rannsóknum á blóðöggðum sem valda sundmannakláða í fólki. Var þetta 11. rannsóknarferð Damiens Jouet að Keldum.

Stuart Millar, tæknimaður frá Bio-Rad kom 26. september til að yfirfara tæki á riðurannsóknarstofunni eftir enduruppbyggingu eftir eldsvoða í kjallara Miðhúss.

Félagslíf

Segja má að félagslíf Keldna hafi formlega hafist í þann 11. janúar þegar ríðandi jólasveinn birtist á Keldum eftir langa bið, en fordæmalaust fannfergi hafði seinkað barnaballinu sem venja er að halda á aðventunni. Keldnagöngur héldu áfram á árinu og hófust með fyrstu göngu ársins þann 17. janúar í Elliðaárdal. Fjöldmargir starfsmenn tóku þátt í áttakinu 'Hjólað í vinnuna' í maí. Lítill áhugi var á félagslífi á vor- og sumarmánuðum en hið árlega sumargrill var þó haldið þann 25. ágúst í stórfínu veðri en rigningin sem spáð hafði verið beið þangað til við vorum tilbúin að fara heim. Árshátíð Starfsmannafélagsins og Tilraunastöðvarinnar var haldin fyrstu helgina í september í þetta sinn og var farið út fyrir bæjarmörkin til að skemmta sér á Hótel Glym í Hvalfirði. Kartöflurækt sumarsins gekk reglulega vel hjá þeim sem sáðu og árleg uppskeruhátíð HÁLKÁKS var haldin með ljúffengri kartöflusúpu þann 27. október. Þann 2. nóvember var spilakvöld sem endaði í keilu og vondunammikeppni hófst mánudaginn 27. nóvember og stóð út vikuna. Í desember var síðan haldinn hinn hefðbundni leynivinaleikur. Jólaball í desember féll niður vegna anna.

IX. FRAMLEIÐSLA OG SALA

Framleiðsla og sala á bóluefnum, sermi, blóði og öðru.

Starfsmenn: Axel Steinsson, Ásthildur Sigurjónsdóttir og Svala Ögn Kristinsdóttir.

Framleitt var blandað bóluefni gegn lambablóðsótt, flosnýrnaveiki og bráðapest og bóluefni gegn lungnapest. Einnig var framleitt mótefnasermi gegn lambablóðsótt. Selt var blóð úr hrossum og kindum til hinna ýmsu rannsóknastofnana, svo sem rannsóknarkjarna Landspítala.

Á Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum voru í lok árs 2023 alls 16 hross og 4 kindur haldnar vegna blóðtöku til sýklaætisgerðar og sermis-framleiðslu. Stofnunin selur ennfreður árlega nokkur nagdýr til krufningar í tengslum við kennslu.

Framleiðsla Keldna	Fjöldi glasa	Fjöldi lítra	Verðmæti kr.
Bóluefni			
Blandað bóluefni (50 ml glas)	11.259	562,95	18.982.778.-
Lungnapestarbóluefni (50 ml glas)	901	45,05	1.197.429.-
Lambablóðsóttarsermi (20 ml glas)	150	3,00	630.300.-
	Samtals		20.810.507.-
Blóðvörur og önnur framleiðsla			
Hestablóð (100 ml glas)	1.954	195,40	9.564.830.-
Kindablóð (10, 30 og 100 ml glas)	98	9,80	261.758.-
Sermi, sýklaæti o.fl.			518.812.-
	Samtals		10.345.400.-
Smádýrasala til krufningar			
Nagdýr	Fjöldi dýra	44	159.667.-
	Samtals		159.667.-
Samtals árið 2023			31.315.574.-

X. VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR

Unnið var að ýmsum framkvæmdum og viðhaldi á árinu 2023. Meðal annars má nefna að rannsóknahús 2 (miðhús) var málað að utan, bæði veggir og gluggar. Sett var upp innanhússaðstaða fyrir hjólreiðafólk þar sem m.a. var skipt um útidyrhurð og sett upp aðstaða til að hlaða rafmagnshjól. Skipt var um nokkra glugga, einkum á rannsóknahúsi 1 (efsta húsi), auk þó nokkurra ofna sem voru komnir til ára sinna. Þá var unnið við lagfæringar víðar, s.s. á hurðum og gluggum. Auk þessa var unnið að ýmiss konar viðhaldi tengt rafmagni víðs vegar í húsakosti stofnunarinnar. Loks má nefna að í lok apríl 2023 kviknaði í rafmagnstöflu í kjallara rannsóknahúss 2 (miðhúss) sem hafði í för með umtalsverða enduruppbyggingu á rýminu, einkum vegna sóts. Í búrekstrinum var sett upp sérstök aðstaða fyrir dýratilraunir í svokölluðu Melshúsi, auk þess sem þar var skipt um grindur í gólfí. Jafnframt var almennu viðhaldi sinnt, s.s. á girðingum.

XI. BÚREKSTUR

Almennur búrekstur

Starfslið: Elvar Hólm Ríkhartsson og Hilmar Össurarson. Fagleg umsjón með dýrahaldi var í höndum Katrínar Ástráðsdóttur, líffræðings og dýralæknanna Charlottu Oddsdóttur, Svölu Agnar Kristinsdóttur, Vilhjálms Svanssonar og Önnu Karenar Sigurðardóttur.

Bústofn:

Hross: Tilraunastöðin var í lok árs 2023 með alls 16 hross sem heilbrigða blóðgjafa og til framleiðslu á mótefnasermi. Að auki voru 26 hross í hagagöngu fyrir önnur verkefni. Samtöl 2023 voru því alls 43 hross í hagagöngu á heimatúnum. Tekið er blóð úr blóðgjafahrossum vikulega allt árið.

Sauðfé: Í lok árs 2023 voru alls 14 kindur á fóðrum að Keldum, sem blóðgjafar, vegna bóluefnaprófana og vegna sérstakra rannsóknarverkefna. Kindum er haldið til beitar á sérstöku hólfi frá lokum maí og fram á haust. Við fjárhúsin er einnig fjárhelt hólfi þannig að hægt er að hleypa fénu út á gjafatíma til viðrunar. Á hverju hausti eru keypt lömb frá Heiðarbæ í Þingvallasveit. Haustið 2023 voru keypt 10 lömb. Fjórar kindur eru notaðar sem blóðgjafar og er tekið blóð aðra hverja viku allt árið. Fjórar kindur voru notaðar í sérstakri tilraun (sjá hér fyrir neðan).

Blóðtakan fer fram undir leyfi frá Matvælastofnun og er blóðið notað í sýklaæti á ýmsum rannsóknastofum í landinu. Leyfis-/tilvísunarnúmer: 2105013

Annað dýrahald

- Starfslið: Charlotta Oddsdóttir var ábyrgðarmaður/umsjónardýralæknir dýratilrauna á vegum fyrirtækja sem fengu aðstöðu til dýratilrauna á Keldum. Einnig komu að tilraunum Katrín Ástráðsdóttir líffræðingur, Svala Ögn Kristinsdóttir dýralæknir og búmennirnir Elvar Hólm Ríkhartsson og Hilmar Össurason.
- Samstarf: ArcticLas, skv. samningi frá des 2020.

Tilraunastöðin veitti eftirfarandi fyrirtækjum/stofnunum aðstöðu til dýratilrauna á árinu 2023:

Rannsóknir á vegum HÍ, Óttar Rolfsson: Codskein-derived polyunsaturated fatty acids in a porcine model of wound healing: are they direct precursors to specialized pro-resolving mediators. Leyfis-/tilvísunarnúmer: 2204681. Notuð voru 2 svín í tilraunum og voru þau hýst á Keldum. Fagleg umsjón með dýrunum, umönnun og aðstoð við framkvæmd tilraunar var í höndum starfsfólks Keldna.

Æfingar á vegum Slysa- og bráðadeildar LSH. Æfingar á bráðainngripum undir stjórn Hjalta Más Björnssonar bráðalæknis. Notaðar voru alls 4 kindur. Leyfis-/tilvísunar-númer: 2308811. Svala Ögn Kristinsdóttir og Katrín Ástráðsdóttir sáu um svæfingu og eftirlit með kindunum meðan á æfingunum stóð.

XII. ÁRSREIKNINGUR 2023

Ársreikningur Tilraunastöðvar Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum hefur að geyma rekstrarreikning viðkomandi árs, efnahagsreikning í árslok og sjóðstreymi, ásamt sundurliðunum, byggt á bókhaldi stofnunarinnar. Ársreikninga má nálgast á vef Fjársýslu ríkisins <https://www.fjs.is/utgefing-efni/arsreikningar-rikisadila/>

Hér að neðan er rekstrarreikningur fyrir árið 2023 í kr.

Tekjur

Tekjufærsla fjárveitinga	404.003.547
Aðrar tekjur	22.273.772
Seld þjónusta	251.854.303
Vörusala	31.603.786
Framlög og ýmsar tekjur	91.670.834
Tekjufærsla frestaðra tekna fyrri ára	<u>15.670.450</u>
Tekjur samtals	817.076.692

Gjöld

Laun og launatengd gjöld	554.251.637
Annar rekstrarkostnaður	235.560.730
Afskriftir	<u>15.670.450</u>
Gjöld samtals	805.482.817

Afkoma fyrir fjármagnsliði	11.593.875
-----------------------------------	-------------------

Fjármunatekjur og (fjármagnsgjöld)

Vaxtatekjur, verðbætur og gengishagnaður	494.506
Vaxtagjöld, verðbætur og gengismunur	<u>(1.438)</u>
	493.068

Afkoma ársins	<u>12.086.943</u>
----------------------	--------------------------

Yfirlit styrkja á árinu 2023

Upphæðir í þúsundum króna.

RANNSÓKNARSJÓÐUR HÁSKÓLA ÍSLANDS		6.000
Árni Kristmundsson	Hnúðlax , <i>Oncorhynchus gorbusha</i> , á Íslandi, framandi tegund - með framandi sýkla?	1.200
Birkir Þór Bragason	Rannsókn á landfræðilegum uppruna sjúkdómsvaldandi baktería í fiskeldi á Íslandi.	800
Björn Christian Schöffner	Bandormar þriggja tegunda rajid skata (Amblyraja) við Ísland	800
Sigríður Jónsdóttir	Greining á ónæmissvari í kjölfar meðferðar gegn sumarexemi.	800
Sigurbjörg Þorsteinsdóttir	Greining á ónæmissvari í kjölfar meðferðar gegn sumarexemi.	800
Stefán Ragnar Jónsson	Varnir lífvera gegn lentiveirum og mótleikur veiranna.	800
Vilhjálmur Svansson	Gammaherpesveirusýkingar í folöldum og tryppum.	800
RANNÍS		18.250
Sigríður Jónsdóttir	Verndandi og læknandi ónæmismeðferð gegn sumarexemi í hestum.	18.250
ÞRÓUNARSJÓÐUR SAUÐFJÁRRÆKTAR		6.967
Charlotta Oddsdóttir	Greining <i>E. coli</i> stofna sem valda slefsýki og lambaskitu.	3.000
Charlotta Oddsdóttir	Prófun á bóluefni fyrir grísi, gegn slefsýki hjá lömbum.	462
Charlotta Oddsdóttir	Bógkreppa, þróun erfðaprófs til greiningar á arfberum.	2.250
Stefanía Þorgeirsdóttir	Rannsókn á umhverfissmiti á riðubæjum.	1.255
ÞRÓUNARSJÓÐUR NAUTGRIPARÆKTAR		2.000
Guðný Rut Pálsdóttir	Holdamætur í íslenskum nautgripum.	2.000
SÝKLALYFJAÓNÆMIS- OG SÚNUSJÓÐUR		1.770
Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir	Sýklalyfjanæmi kóagúlása jákvæðra Staphylococcus stofna úr hundum.	1.770
STOFNVERNDARSJÓÐUR ÍSLENSKA HESTAKYNSINS		750
Sigríður Jónsdóttir	Samanburður á ónæmissvari í kjölfar bólusetningar gegn sumarexemi.	750