

**Tilraunastöð Háskóla Íslands
í meinafræði að Keldum**

Ársskýrsla 2022

Efnisyfirlit

I. STARFSEMI	3
Skipurit.....	3
Hlutverk Tilraunastöðvarinnar.....	4
Yfirlit yfir starfsemina	5
II. STJÓRN OG STARFSLIÐ	8
III. GÆÐAMAL	10
IV. RANNSÓKNARVERKEFNI.....	12
Rannsóknadeild fisksjúkdóma	12
Veiru- og sameindalíffræðideild.....	20
Bakteríu-, sníkjudýra- og meinafræðideild.....	30
Verkefni tengd Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði og stefnu „Einnar heilsu“	42
Lífsýnasöfn	47
Ýmis gagnasöfn	48
V. KELDUR - INNLEND TILVISUNARRANNSOKNASTOFA	50
VI. ÞJÓNUSTURANNSÓKNIR	51
Sýkla- og bóluefnadeild	51
Líffærameinafræði og blóðmeinafræði.....	54
Rannsóknadeild fisksjúkdóma	58
Inflúensa í dýrum	69
Smitandi heilahrönnun.....	70
Sníkjudýr og meindýr	72
Viðbragð við dýrasjúkdómum	74
VII. RITVERK, FYRIRLESTRAR OG FLEIRA	76
Námsritgerðir	76
Ritrýndar greinar birtar í bókum eða tímaritum	76
Ýmsar greinar og skýrslur.....	79
Erindi og veggspjöld á alþjóðlegum ráðstefnum	79
Erindi og veggspjöld á innlendum ráðstefnum	81
Fræðslufundir á Keldum	82
Ýmsir fyrirlestrar, sóttar ráðstefnur og fundir	82
VIII. TRÚNAÐARSTÖRF, KENNSLA, HEIMSÓKNIR, NÁMSKEIÐ o.fl.....	86
Ýmis trúnaðarstörf	86
Kennsla	89
Námskeið, endurmenntun og dvöl við erlendar rannsóknastofnanir	90
Heimsóknir erlendra sérfræðinga vegna rannsókna	91
Félagslíf	92
IX. FRAMLEIÐSLA OG SALA	93
X. VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR	94
XI. BÚREKSTUR	94
XII. ÁRSREIKNINGUR 2022	96

Formáli

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

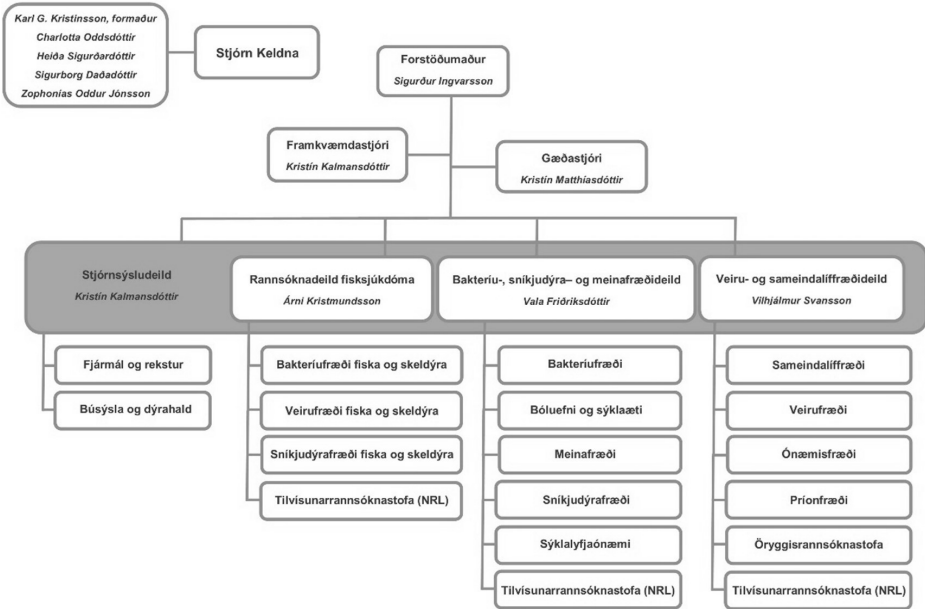
Upplýsingar um rannsóknaverkefni, þjónusturannsóknir og flesta aðra þætti starfseminnar, eru teknar saman af viðkomandi starfsfólki og sendar til ritstjóra. Reynt hefur verið að samræma framsetninguna í stórum dráttum.

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

I. STARFSEMI

Skipurit

Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum



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 fisksjúkdómum, skv. lögum nr. 50 frá 1986.

Tilraunastöðin hefur leitast við að sinna þeim margvíslegu hlutverkum sem henni er ætlað. Starfsemin er því mjög fjölbætt 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 rannsókna 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 skjótast við nýjum og aðkallandi vandamálum á sviði sjúkdómagreininga. Viðbúnaður þarf að vera til staðar vegna þessa með tilheyrandi mannaúði og innviðum til að tryggja skjót viðbrögð.

Tilraunastöðin tengist læknaeild Háskóla Íslands og hefur sjálfstæða stjórn og fjárhag. Skipunartími stjórnar rann út í árslok og háskólaráð Háskóla Íslands hefur skipað nýja fimm manna stjórn sem tekur til starfa í ársbyrjun 2023. Í henni eru þrír fyrrverandi stjórnarmeðlimir, Charlotta Oddsdóttir, Sigurborg Daðadóttir og Zophonías Oddur Jónsson, sem tekur við formennsku. Nýir stjórnarmeðlimir eru Pétur Henry Petersen og Sigríður Jónsdóttir. Auk stoðeildar er starfseminni skipt í þrjár fagdeildir; 1) rannsóknadeild fisksjúkdóma, 2) bakteríu-, sníkjudýra- og meinafræðideild og 3) veiru- og sameindalíffræðideild.

Rannsóknir og þjónusta

Framtíðarsýnin er skýr varðandi eflingu kjarnastarfs, fræðasviða og innviða. Áherslan innan fræðasviða beinist að fjölbreyttu vísindastarfi og þjónustu og að hún haldist í hendur við atvinnulífið og þá vaxtarbrodda sem þar er að finna. Helstu fræðasviðin eru príonfræði, veirufræði, bakteríufræði, sníkjudýrafræði, meinafræði, ónæmisfræði, sameindalíffræði og tilraunadýrafræði.

Víðtækt samstarf er við innlendar og erlendar stofnanir og háskóla í verkefnum og notkun á kjarnaaðstöðu. 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. Tölvuvæðing mælingartækja og tengsl 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

búfjárstofna 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, sníkjudýra- og bakteríufræði, meinafræði, veiru- og bakteríurannsóknir, bóluefna-rannsóknir, riða og sumarexem í hestum. Allmargir áfangar náðust sem voru kynntir á ráðstefnum hételendis og erlendis. Í alþjóðlegum ritrýndum tímaritum birtust m.a. niðurstöður rannsókna í veiru-, bakteríu-, sníkjudýra- og ónæmisfræðum. Þar af voru birtar samtján 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 þjónustuskyldur 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 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 líftækni fyrirtæki. Samstarf um dýratilraunir er við fyrirtækið ArcticLAS samkvæmt sérstökum samningi.

Rannsóknirnar eru að hluta til fjármagnaðar með sértekjum úr samkeppnissjóðum. Auk erlendra styrkja vegna samstarfsverkefna fengust styrkir fyrir ýmis önnur verkefni frá Rannsóknamiðstöð Íslands-RANNÍS, Rannsóknasjóði Háskóla Íslands, Matvæla-sjóði, Umhverfissjóði sjókvíaeldis, Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði, Fagráði í hrossa-rækt RML, Þróunarfjármunum í sauðfjárrækt, Þróunarfé búvörusamninga og fleiri styrkveitendum.

Starfsfólk

Mikilvægt er að á Tilraunastöðinni starfi vel menntað starfsfólk, sem viðheldur og 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 gæðastefnu, jafnréttis-stefnu, jafnlaunastefnu, starfsþróunarstefnu, starfsþróunaráætlun og vottuðu jafn-launakerfi skv. staðli ÍST 85:2012.

Alls inntu rúmlega 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 14 með doktorsgráðu, tíu með MS gráðu og sjö dýralæknar, fjórir þeirra með doktorsgráðu. Eygló Gísladóttir lifeinda-

fræðingur lét af störfum vegna aldurs. Kristín Björg Guðmundsdóttir dýralæknir og Þorbjörg Einarisdóttir líffræðingur sögðu upp störfum við Tilraunastöðina. Ástrós Eva Ársælsdóttir líffræðingur BS, Ellen Tryggvadóttir móttökuritari og Nóa Sólrún Guðjónsdóttir líffræðingur MS voru ráðnar til starfa.

Níu 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.

Tilraunastöðin er aðili að Tækniveitunni Auðna – tæknitorg ehf., sem er gátt fyrir atvinnulífið inn í vísindasamfélagið og farvegur fyrir uppfinningar og niðurstöður rannsókna út í samfélagið.

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.

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. Sjö nemendur unnu að rannsóknarverkefnum á Keldum. Tveir þeirra eru í doktorsnámi.

Ítarlegar upplýsingar um starfsemiina 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

Karl G. Kristinsson prófessor, formaður

Tilnefndur af læknadeild Háskóla Íslands.

Heiða Sigurðardóttir lífeindafræðingur

Kosin af starfsmönnum Tilraunastöðvar Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum.

Charlotta Oddsdóttir dýralæknir

Tilnefnd af matvælaráðuneytinu úr hópi starfsmanna Tilrauna-stöðvarinnar.

Zophonías O. Jónsson prófessor

Tilnefndur af líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands.

Sigurborg Daðadóttir yfirdýralæknir

Tilnefnd af matvælaráðuneytinu.

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

Bakteríu-, sníkjudýra- og meinafræðideild (Stöðugildi: 20,24)

Deildarstjóri: Vala Friðriksdóttir, Dr.Scient.

Anna Karen Sigurðardóttir, dýralæknir

Ásthildur Sigurjónsdóttir, rannsóknarmaður

Atije Zogaj, líffræðingur

Axel Steinsson, líffræðingur

Björn Christian Schäffner, líffræðingur

Bryndís Bjarkadóttir, sameindalíffræðingur

Charlotta Oddsdóttir, dýralæknir

Elísabet Hrönn Fjóludóttir, dýralæknir

Eygló Gísladóttir, lífeindafræðingur

Guðbjörg Jónsdóttir, lífeindafræðingur

Guðný Rut Pálsdóttir, líffræðingur

Hanna Krístrún Jónsdóttir, líffræðingur

Karl Skírnisson, dýrafræðingur

Katrín Ástráðsdóttir¹, líffræðingur

Kristbjörg Sara Thorarensen, dýralæknir

Kristbjörg Sölvadóttir, líffræðingur

Kristín Björg Guðmundsdóttir, dýralæknir

Kristín Matthíasdóttir, líffræðingur

Lilja Þorsteinsdóttir, líffræðingur

Ólöf Guðrún Sigurðardóttir, dýralæknir

Sandra Rut Vignisdóttir, líffræðingur

Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir, líffræðingur

¹ Starfsmaður ArcticLas en starfar í 50% hlutfalli hjá stofnuninni á grundvelli samnings við fyrirtækið.

Rannsóknadeild fisksjúkdóma (Stöðugildi: 8,64)

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

Ásthildur Erlingsdóttir, líffræðingur
Edda B. Hafstað Ármannsdóttir, líffræðingur
Heiða Sigurðardóttir, lífeindafræðingur
Nóa Sólrún Guðjónsdóttir, líffræðingur
Samuel Casás Casal, líffræðingur
Sigríður Hjartardóttir, líffræðingur
Þorbjörg Einarsdóttir, líffræðingur
Þórunn Sóley Björnsdóttir, lífeindafræðingur

Veiru- og sameindalíffræðideild (Stöðugildi: 7,9)

Deildarstjóri: Vilhjálmur Svansson, dýralæknir, Ph.D.

Birkir Þór Bragason, líffræðingur
Elín Vigdís Andrédóttir, sameindalíffræðingur
Eva Hauksdóttir, lífeindafræðingur
Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, ónæmisfræðingur
Sigríður Jónsdóttir, líffræðingur
Stefán Ragnar Jónsson, líffræðingur
Stefanía Þorgeirsdóttir, frumulíffræðingur

Stjórnsýsludeild (Stöðugildi: 7,34)

Deildarstjóri: Kristín Kalmansdóttir, framkvæmdastjóri Keldna

Ellen Tryggvadóttir, móttökuritari
Elvar Hólm Ríkharrðsson, vélvirki
Helga Guðfinnsdóttir, verkefnastjóri
Hilmar Össurason, búfræðingur
Jórunn Magnúsdóttir, lyfjateknir
Linda Björk Vilhjálmisdóttir, ræstitæknir
Sigríður Poulsen, móttökuritari
Þórdís Hjörleifsdóttir, þvottar

Fólk í námsverkefnum, sumarstörfum og afleysingum (Stöðugildi: 2,15)

Ástrós Eva Ársælsdóttir, rannsóknarstarf
Dórothea Huld Aðils Sigurðardóttir, sumarafleysing í bústörfum
Elísa Birgisdóttir, rannsóknarstarf, sumarafleysing
Hafðís María Pétursdóttir, BS MS nemi
Hafrún Gunnarsdóttir, líffræðingur, styrkþegi
Hildur Magnúsdóttir, líffræðingur, styrkþegi
Hlynur Magnússon, nemi
Sara Björk Stefánsdóttir, MS líffræðingur, PhD nemi

Heildar fjöldi stöðugilda árið 2022 var 47,27.

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.

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 bætast við fleiri faggiltar rannsóknaraðferðir hjá stofnuninni.

Eftirtaldar rannsóknaraðferðir stofnunarinnar eru faggiltar:

- Riðuskimun – TeSe 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 staðalins 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 á Íslandi og annars staðar í Norður Evrópu, SA Asíu, Argentínu og í Karíbahafinu.

Nokkrir tugir smásærra sníkjudýrategunda hafa greinst sem ekki hefur áður verið lýst. Verkefnið hefur þegar skilað 13 ritrýndum greinum.

Ein grein var birt á árinu 2022, þar sem greint er frá tilvist einfruma sníkjudýrs úr hörpudiski í Patagoníu í Argentínu, sem hefur óræða þróunarfræðilega stöðu.

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).

Heilraðgreining á íslenskum *Tenacibaculum* spp. stofnum

Starfslið: Birkir Þór Bragason og Sigríður Hjartardóttir.

Upphaf: 2022. 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 heilraðgreina erfðamengi *Tenacibaculum* stofna sem einangraðir hafa verið á Keldum úr eldisfiski og villtum fiski viðs vegar af landinu síðustu 7 ár í tengslum við sár á villtum fiski og eldisfiski, svokallað sporð- og uggarot. Með þessu er ætlunin að að fá upplýsingar um þær tegundir *Tenacibaculum* baktería, og stofna þeirra, sem til staðar eru á Íslandi í samanburði við umheiminn, og ennfremur að nýta þær upplýsingar sem vísi að gagnagrunni sem unnt væri að hafa til hliðsjónar á næstu árum við nýgreiningar *Tenacibaculum* baktería hérlandis. Tilgangur slíks gagnagrunns væri m.a. að leggja mat á það hvort nýjar *Tenacibaculum* tegundir eru að berast til landsins, t.d. í tengslum við áhrif loftslagsbreytinga á lífríki Íslands.

Erfðamengi 34 *Tenacibaculum* stofna var heilraðgreint. Til að setja íslensku stofnana í samhengi við *Tenacibaculum* tegundir sem hafa greinst í öðrum löndum var stuðst við *Tenacibaculum* sp. “genome assembly” sem aðgengileg eru í gagnagrunni National Center for Biotechnology Information (NCBI). Einnig var stuðst við hrágögn (aðgengileg í European Nucleotide Archive) úr tveimur norskum rannsóknum á erfðamengjum *Tenacibaculum* tegunda sem greinst hafa þarlandis á hrognkelsum (í eldi) og eldislaxi.

Greining gagnanna sýndi að innan þessara 34 íslensku *Tenacibaculum* stofna voru nokkrar *Tenacibaculum* tegundir. Þeim mátti skipta nokkurnvegin í tvennt. Annars vegar (a) *Tenacibaculum dicentrarchi* og *Tenacibaculum finnmarkense* stofnar á löxum og hrognkelsum og hins vegar aðrar *Tenacibaculum* tegundir á bleikju, grjótkrabba, hrognkelsi, laxi og ýsu. Enn er verið að vinna við greiningu gagnanna, m.a. m.t.t. *Tenacibaculum* tegunda sem ekki sýndu sterka samsvörun við gögn í gagnagrunnum.

Verkefnið var styrkt af Rannsóknasjóði Háskóla Íslands.

Hnúðlax, *Oncorhynchus gorbusha*, 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 gorbusha*, 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 Norð-vesturhluta Rússlands með innflutningi á frjóvguðum hrognum frá Sakhalin-eyju í Kyrrahafinu. Í framhaldinu fór að bera á flækings-hnúðlaxum 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 fyrirfinnast erlendis, s.s. í Noregi og Rússlandi, en ekki á Íslandi.

Markmið þessarar rannsóknar er að kanna hvaða sýkla/sjúkdómsvalda hnúðlaxar bera með sér í íslenskt vistkerfi og möguleg neikvæð áhrif þeirra á íslenska laxfiskastofna. Sjúkdómsvaldar, þ.e. veirur, bakteríur, sníkjudýr og sveppir, verða greindir með krufningu, smásjárskoðun og sértækum erfðafræðilegum aðferðum (PCR og raðgreiningum), á hnúðlaxum sem safnað var af Hafrannsóknastofun sumarið 2021 (frystur efniviður), og að auki úr hnúðlaxum sem veiðast næstkomandi sumar. Gögn 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 liggja ekki enn fyrir niðurstöður úr verkefninu.

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.
Upphaf: 2002. Áætluð lok: Óviss.

Verkefnið, sem átti að vera afmarkað til skemmri tíma, hefur þróast yfir í langtíma verkefni. Það hófst í framhaldi af miklum afföllum sem urðu í hörpuskeljastofninum við Ísland árin 1999-2006 og náði stofnvísitalan sögulegu lágmarki árið 2008, og var þá aðeins um 13% af meðaltali árunna 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, austurströnd Bandaríkjanna og Alaska.

Síðustu ár hefur verkefnið að mestu snúið að hörpuskel af tegundinni *Patinopecten caurinus* (weathervane scallop) við Alaskastrendur, í samstarfi við aðila frá St. Kitts og Alaska og grein var birt um þær rannsóknir árið 2021. Rannsóknirnar eru fjölþættar og miða að því að kanna áhrif *M. kathae* á þá tegund. Vegna nýlegra uppgötvanna um tveggja hýsla lífsferil sníkjudýrsins, hafa rannsóknir verið útvíkkaðar og áhersla lögð á að kanna smitferil sníkjudýrsins með hliðsjón af samútbreiðslu hörpuskeljategunda, beitukóns og skyldra tegunda.

Niðurstöður rannsókna úr verkefninu hafa nú þegar verið birtar í sex greinum í ritrýndum vísindatímaritum.

Á árinu 2022, var ríflega 100 sjávarsniglum safnað við strendur Alaska, og þeir rannsakaðir m.t.t. *M. kathae*. Hýsill sníkjudýrsins fannst, og reyndist vera tegund af Kóngætt og því skyld beitukóngi, sem fyrir þessa uppgötvun var eini þekkti lokahýsill þessa einfrumungs. Unnið er að því að birta niðurtöður þessara rannsókna. Sjá má frekari upplýsingar um verkefnið í fyrri ársskýrslum Keldna.

Verkefnið er styrkt af Atvinnu- og nýsköpunarráðuneytinu og University of Massachusetts.

***Piridium sociabile*, brúin milli sníkjudýra og frítt lifandi lífvera**

- Starfslið: Árni Kristmundsson, Birkir Þór Bragason, Hildur Magnúsdóttir 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: 2024.

Tegundir af fylkingu Apicomplexa eru einfruma, innanfrumu sníkjudýr sem hafa sérkennandi ensímseytandi byggingareiningu (apical complex) sem þjónar lykilhlutverki í samskiptum sníkjudýrs 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 ljóstillífun. Skv. rannsóknum eru Apicomplexa sníkjudýr „afkomendur“ ljóstillífandi, fríttlífandi Chromerida (Chromera, Vitrella).

Niðurstöður nýrra rannsókna á þróunarfræði sníkjudýrs í beitukóngi, *Piridium sociabile* (*P.s.*) (Apicomplexa), sem birtust á síðastliðnu ári, 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 landfræðilegum ólíkum stöðum. Síðar verður skimað fyrir *P.s.* og skyldum tegundum í umhverfissýnum. *P.s.* (og svipaðar lífverur), verða bornar saman við þekktar, skyldar lífverur, m.t.t. þroskunar, lífsferils og byggingarlegra eiginleika.

Rannsóknir hafa skilað merkilegum niðurstöðum. Rannsakaðir hafa verið 643 sniglar af 14 mismunandi tegundum og frá 62 mismundi stöðum við Ísland. Auk þessa, hafa um 400 sniglar, frá Bandaríkjunum (Vesturströnd og Alaska), Kanada, Írlandi, Frakklandi, Englandi, Danmörku og Færeyjum verið rannsakaðir. *P.s.* hefur nú greinst í beitukóngi frá Íslandi, Írlandi, Bandaríkjunum og Englandi. Auk þessa, hafa 15 áður óþekktar *Piridium*-líkar tegundir greinst í 11 sniglategundum við Ísland, tveimur frá austurströnd Bandaríkjanna og fimm frá Alaska. Á árinu 2022 voru sniglar frá Alaska rannsakaðir og nýjar tegundir uppgötvaðar. Auk þessa, greindist sníkjudýrið í vatnssýnum sem tekin voru út af ströndum Alaska. Ennfremur var haldið áfram að greina/raðgreina hinar áður óþekktu tegundir sem fundist hafa í verkefninu og gera formfræðilegar greiningar á þessum sníkjudýrum, bæði með vefjameinafræði, myndum af lifandi formum og að greina fínbyggingu með rafeindasmásjár-rannsóknum. Næstu skref eru að gera smittilaunir með lifandi snigla.

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 og Friðþjófur Árnason, Hafrannsóknastofnun.
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 herjar 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 meira en 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. Í lok ársins 2022, var grein samþykkt til birtingar 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 9. 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, Umhverfisstofnun Reykjavíkurborgar, Rannsóknarsjóði Háskóla Íslands og Fiskræktarsjóði.

Rannsókn á tíðni, útbreiðslu og smitmagni *Parvicapsula pseudobranchicola* í laxfiskum á Íslandi, villtum og í eldi, og áhrif sýkils á viðgang þeirra

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: 2023.

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.

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 breytti sundhegðun, almennri deyfð/orkuleysi, lélegri eða engri fæðuinntöku sem aftur leiðir til þess að fiskar horast.

Lífsferill þessa sníkjudýrs er óþekktur, en líkt og hjá öðrum tegundum af þessari fylkingu, er næsta víst að liðormar (burstaormar eða fáburstungar) spili hlutverk í lífsferli þess auk fiska. Þar sem smitaðir fiskar virðast alfarið tengdir við sjávarðvöl þeirra, er talið víst að millihýsill tegundarinnar sé burstaormur/ar í sjó.

Síðan *P.p.* greindist fyrst, hefur tegundin valdið miklum vandræðum í áframeldi Atlantshafslax, einkum í norðurhluta Noregs. Samkvæmt skýrslu norsku dýraheilbrigðisstofnunarinnar (Norwegian Veterinary Institute), getur tegundin valdið miklum afföllum í eldislaxi en árið 2018 greindist sníkjudýrið í laxi í 37 eldisstöðvum, sem flestar voru staðsettar á norðlægari svæðum Noregs, eins og Finnörku, Nordland og Troms. Tegundin er sögð hafa mikla útbreiðslu í villtum stofnum laxa í Noregi og finnist þar í hárrí tíðni.

Í janúar/febrúar 2019, greindist *P.p.* í fyrsta sinn við Ísland (gögn Rannsóknadeildar fisksjúkdóma á Keldum); í Atlantshafslaxi í sjókvíum á Vestfjörðum, í tengslum við aukin afföll. Síðan þá, hefur tegundin greinst ítrekað á þessu svæði sem og í eldisfiski á Austfjörðum og bendir marga til þess að hún valdi þar talsverðu tjóni. Fyrir þessa rannsókn höfðu engar kerfisbundnar rannsóknar verið gerðar á tíðni og umfangi sýkinga á þessum svæðum á Íslandi auk þess sem engin gögn voru til um tilvist sníkjudýrsins, hvorki á öðrum eldisvæðum né útbreiðslu og tíðni þess í villtum íslenskum stofnum laxfiska (lax, sjóbirtingur og sjóbleikja). Markmið rannsóknarinnar er að fá hugmynd um tíðni, útbreiðslu og smitmagn *P.p.* í laxfiskum á Íslandi, villtum og í eldi og hve mikil áhrif (eða hvort) sýkingar hafa áhrif á viðgang fiskanna.

Nú þegar hafa sýni úr um það bil 800 laxfiskum (laxi, sjóbleikju og sjóbirtingi) verið rannsökuð m.t.t. *P.p.* sýkinga. Bæði er um að ræða villta laxfiska og fiska úr eldi. Niðurstöður sýna að smittitíðni í eldislaxi í sjókvíum er há, eða á bilinu 40-100%, en nokkur munur er á milli landssvæða. Ólíkt eldislaxi, var 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 þar sem ekkert, eða mjög lítið, eldi er stundað.

Á árinu 2022 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 er þekktur. Niðurstöður þeirra rannsókna liggja ekki fyrir.

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.

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 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. Erfðamengi þeirra ætti þ.a.l. að endurspegla erfðamengi villtra, landlægra, Rs stofna á Íslandi.

Erfðaefni 14 íslenskra Rs stofna hefur verið heilraðgreint. Heilraðgreiningargögn fyrir 110 erlenda Rs stofna voru fengin í gagnabanka *European Nucleotide Archive*. Heilraðgreiningargögn stofnanna var raðað á viðmiðunarerfðamengi Rs, sem fengið var á vef *National Center for Biotechnology Information*.

Íslensku Rs stofnarnir skáru sig úr þegar erfðamengi þeirra var borið saman við stofna frá bæði N-Ameríku og N-Evrópu. Niðurstöður verkefnisins benda til þess að hér á landi sé sérstakur Rs stofn (lineage).

Þróun og vistfræðilegt samspil sjávarsnigla og sníkjudýra þeirra

Starfslið: Hildur Magnúsdóttir og Árni Kristmundsson.
Samstarf: Erla Björk Örnólfsdóttir, Háskólanum á Hólum. Snæbjörn Pálsson og Zophonías O. Jónsson, Háskóla Íslands.
Upphaf: 2021 Lok: 2023.

Þrátt fyrir mikilvægi líffræðilegs fjölbreytileika sníkjudýra og samspils þeirra við hýsla sína, er rannsóknum og vernd á þessu sviði stórlega ábótavant, þá sérstaklega á sníkjudýrum í botnlægum sjávarvistkerfum. Í slíkum vistkerfum treysta ögður (sníkjuflatormar) mjög á sjávarsnigla sem millihýsla, t.d. stóra langlífa snigla úr yfirættbálki *Buccinoidea*. Í þessu verkefni voru vistfræði, tíðni og áhrif ögðusýkinga á beitukóng *Buccinum undatum* í Breiðafirði rannsökuð, en beitukóngur er ein mikilvægasta og algengast tegund þessa sniglahóps.

Rannsóknum á beitukóngi í Breiðafirði frá árunum 2007 og 2022 bar saman um háa tíðni ögðusýkinga (allt að 50%). Aukin tíðni sýkinga með aldri og mikill þéttleiki agða í kyn- og meltingarkirtli beitukóns, bendir til þess að um uppsafnaða sýkingu sé að ræða. Líklegt er að sýkingin sé af völdum *Neophasis anarrhichae* sem treystir á að eini millihýsill hennar, beitukóngur, sé étinn af lokahýslinum sem er steinbítur (*Anarrhichas lupus*), til að ljúka lífsferli sínum. Þetta atferli ögðunnar er afleiðing þess að beitukóngur og steinbítur eiga í svo nánu bráðar:rándýrs-sambandi að *N. anarrhichae* hefur þróast frá því að hafa tvo millihýsla líkt og er venjan hjá öðrum *Neophasis* tegundum. Helstu hrygningarstöðvar steinbíts eru einmitt rétt fyrir utan Breiðafjörð og þekkt er að ungvíði ýmissa fisktegunda leitar skjóls í

gróskumiklum þaraskógum og grynningum flóans. Innarlega í Breiðafirði er þéttleiki beitukóns einmitt mestur og í suðaustanverðum flóanum var sýkingatíðnin hæst.

Útlitseinkenni ögðunnar sem fannst í svo miklu magni í rannsókninni, svipar þar að auki mikið til *N. anarrichae*, t.d. mjög áberandi augndeplar, og grá slikja sem sést á líffærum beitukónsins í þessum tilfellum, sem er einkennandi fyrir sýkingu af völdum hennar. Áhrif slíkra sýkinga á viðgang og vöxt beitukónsins eru til dæmis að kynkirtillinn hættir að virka og þar með æxlunarfæri snigilsins, sem leiðir til þess að hann hætti að geta æxlast. Einnig getur fjöldi agða safnast fyrir í meltingarkirtli snigilsins og leitt til þess að forðageta dýrsins minnkar, sem á endanum dregur hann til dauða. Eins og sást í þessari rannsókn stækkar meltingarkirtillinn með ögðufjöldanum en samfara því brotnar vefurinn niður og tapar forðabúrshæfileika sínum.

Auk þess að kortleggja þann fjölbreytileika sníkjudýra sem finnst í hafinu geta rannsóknir gefið vísbendingar um ástand stofna hýsiltegundanna og mögulega haft ráðgefandi gildi um nýtingu þeirra. Einnig geta þær lagt mikilvægan grunn að því að skilja fæðuvefinn á búsvæði þessara tegunda.

Verkefnið var styrkt af Rannsóknasjóði Rannís.

Veiru- og sameindalíffræðideild

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

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

Samstarf: Eyþór Einarsson, RML, Karólína Elisabetardóttir, 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 miklu leyti. Rannsóknirnar verða hins vegar framkvæmdar erlendis, þar sem aðgangur fæst að rannsóknartækjum og aðferðum sem Keldur hafa ekki yfir að ráða, sjá nánar í frétt á heimasíðu Keldna: <https://keldur.is/is/althjodleg-rannsokn-faraldsfraedi-og-sykithattum-ridu-islandi-hlytur-veglegan-evropustyrk>.

Verkefnið skiptist í fjóra megin vinnuþætti. Í fyrsta hluta verður erfðabreytileiki príongensins í íslenska sauðfönu rannsakaður með því að beita svokallaðri PMCA aðferð, en hún felst í umbreytingu og mögnun á príonpróteininu *in vitro*. Riðusmítefni, sem til er í sýnasafni Keldna, verður m.a. notað til að reyna að umbreyta sýnum sem var safnað úr ferskum heilum heilbrigðs fjár með mismunandi PRNP breytileika. Sýnataka fór fram á Keldum í þrem áföngum árið 2022 með dyggri aðstoð starfsfólks Meinafræðideildar Keldna. Þessi hluti verkefnisins, sem er að mestu framkvæmdur í Frakklandi, hlaut styrk úr þróunarsjóði sauðfjárræktarinnar (PMCA rannsóknir á næmi mismunandi PrP arfgerða fyrir riðusmiti í íslensku sauðfé).

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 og hvernig þróunin hafi verið hér miðað við erlendis. Auk venjulegra músa verða gerðar tilraunir með transgenískar mýs sem bera príongen úr kindum. Einnig verður próteinmynd smítefnisins greind með western blot þar sem notuð verða mismunandi mótefni.

Í þriðja hlutanum verður skoðað umhverfissmit vegna riðu. Sýnum verður safnað í fjárhúsum á riðubæjum á mismunandi stigum hreinsunar og frá bæjum á riðulausum svæðum til samanburðar. Sýnin verða send til Bretlands, þar sem PMCA aðferðinni verður beitt til að greina mögulegt smit, en þessi aðferð getur greint smítefni í mjög litlu magni. Á árinu 2022 var farið í sýnasöfnun á þremur bæjum í Skagafirði, þar sem riða hafði komið upp á árunum 2019-2021.

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

Verkefnið hlaut styrk frá ICRAD 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 spergilkálsspírum, og virkjar Nrf2, sem aftur stýrir tjáningu á ýmsum próteinum sem eru mikilvæg í andoxunarferlum. Carlos de Noronha og samstarfsfólk við Albany Medical College hefur 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: Charlotta Oddsdóttir, Elísabet Hrönn Fjóludóttir, Guðbjörg Jónsdóttir, Hanna Krístrún Jónsdóttir, Katrín Ástráðsdóttir, Kristbjörg Sara Thorarensen, Sara Björk Stefánsdóttir, Sigríður Jónsdóttir, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, Úndína Ýr Þorgrímsdóttir og Vilhjálmur Svansson.
Upphaf: 2020.

Vorið 2021 köstuðu níu hryssur á Keldum og verða hryssurnar og folöldin rannsökuð í ýmsum tilgangi. Áætlað er að folöldunum verði fylgt þar til þau eru komin á tamningaraldur. Nokkrir rannsóknarhópar á Keldum munu nýta sér efnivið verkefnisins og rannsakaðir verða fjölmargir þættir. Meðal þeirra þátta sem rannsakaðir verða eru upptaka IgG úr broddmjólk, blóðhagur bæði hryssna 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 ársskýrslunni.

Verkefnið er styrkt af Rannís, Rannsóknasjóði Háskóla Íslands, Sýklalyfja- og súnusjóði, og Stofnverndarsjóði íslenska hestsins.

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. Andrésen, 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-visuveira 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 veiruvarnarpróteínum 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-visuveiru og HIV-1 binst einnig öðrum veiruhindra sem nefnist SAMHD1. SAMHD1 er meðal annars tjáð í makrofögum, og hafa HIV-2 og ýmsar apalenteirur 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-visuveira og HIV-1 noti Vif til að ráða niðurlögum SAMHD1.

Hlutverk sjálfsáts í mæði-visuveirusýkingu

- 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-visuveiru (MVV). Niðurstöðurnar benda til að slík stýring sé líka til staðar í mæði-visuveiru. 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 óþekktar virkni Vif, sem við munum rannsaka frekar.

Leit að verndandi arfgerðum gegn riðuveiki í íslensku sauðfé

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

Samstarf: Eyþór Einarsson, Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins (RML); Gesine Lühken, Justus-Liebig-Universität Giessen, Þýskalandi og Karólína Elísabetardóttir, 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 ákveðinn breytileiki þar sýnir mikla mótstöðu gegn riðu og hefur verið notaður víða erlendis við að rækta upp mótstöðu gegn sjúkdómnum. Auk þess eru fleiri staðir í príongeninu skoðaðir, m.a. þrír þar sem breytileiki hefur fundist í íslensku sauðfé (táknar 137, 138 og 151). Ávinningur verkefnisins er aukin þekking á erfðabreytileika íslensks sauðfjár m.t.t. riðunæmis og sá möguleiki að finna arfgerð með ónæmi fyrir riðusmiti.

Á árinu 2022 var ca. 2500 sýnum safnað á vegum þessa verkefnis frá bæjum víðs vegar um landið og þau send í raðgreiningu í Þýskalandi. Auk þess var um 25 þúsund sýnum safnað á vegum átaksverkefnis á meðal bænda og þau send í sex tákna greiningu (táknar 136, 137, 138, 151, 154 og 171). Alls hafa því tæplega 30 þús 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.

Í janúar 2022 fannst í fyrsta sinn á Íslandi breytileiki í tákna 171 (R171) sem tengist vernd gegn riðu. Á Þernunesi við Reyðarfjörð greindust sex kindur með samsætuna ARR, fyrst var Njálu-Brenna og síðan Gimsteinn, sem varð síðar fyrsti sæðingarhrúturinn sem boðið var upp á með þessa arfgerð á Íslandi. Alls hefur þessi breytileiki nú greinst í 14 fullorðnum kindum og 41 lambi, öllum frá bænum Þernunesi. Tólf hrútar með ARR samsætuna hafa verið seldir þaðan á bæi á Norðurlandi þar sem riðan er landlæg, auk þess sem boðið var upp á þrjá sæðingarhrúta með þessa samsætu á sæðingastöðvum haustið 2022. Því má eiga von á að þessi arfgerð finnst mun víðar á næsta ári, en von er á allt að 4500 lömbun undan ARR hrútum vorið 2023 (sem hafa því helmingis líkur á að hafa erfð þessa arfgerð).

Breytileiki í tákna 137 (T137) sem er einnig talinn geta veitt vernd gegn riðu, hefur nú fundist í 54 fullorðnum kindum auk 52 lamba, alls frá átta bæjum, þar af sjö á Norðurlandi (Sveinsstaðir, Reykir, Möðruvellir, Stóru-Hámundarstaðir, Engihlíð, Litli-Árskógur og Syðri-Hagi) auk eins á Austurlandi (Straumur). Í eldri rannsókn hafði þessi breytileiki fundist á tveimur bæjum á Suðurlandi auk þriggja á Norðurlandi. Rannsókn á arfgerðum nokkurra riðuhjarða á Ítalíu bendir til verndandi eiginleika þessa breytileika gegn riðu, en hann hefur ekki fengið viðurkenningu sem slíkur frá Evrópusambandinu eða íslenskum yfirvöldum. Hins vegar eru tveir sæðingahrútar með þennan breytileika þegar í boði á sæðingastöðvum.

Ofangreindir breytileikar eru afar sjaldgæfir í íslensku sauðfé, eða 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 hefur verið talinn veita einhverja vernd gegn riðu í íslensku fé, en hann hefur hingað til fundist í tveimur riðujákvæðum kindum. Breytileiki í tákna 136, sem tengist aukinni áhættu fyrir riðu (V136 4,33 %), finnst sjaldnar í riðujákvæðum kindum en áður, enda ekki verið boðið upp á sæðingahrúta

með þessa arfgerð frá árinu 2008 Verið er að rannsaka alla þessa breytileika, auk villigerðarinnar ARQ, með aðferð sem líkir eftir umbreytingu príonpróteinsins in vitro, sjá nánar í kafla um Evrópuverkefnið ScIce.

Auk sýna á Íslandi, var 228 sýnum úr sauðfé safnað á Grænlandi haustið 2021 og príongenid raðgreint árið 2022. Skyldleiki við íslenskt fé var aðalforsenda þessarar rannsóknar og sá möguleiki að ARR finndist þar en ekki á Íslandi. Innflutningur á íslensku fé þangað á árunum 1915-1934 var fyrir stórfelldan niðurskurð vegna mæði/visnu og riðu hérlandis sem gæti hafa valdið meiri einsleitni í sauðfé á Íslandi. Fjöldi mismunandi arfgerða fannst í grænlenka fénu, en sami breytileiki og í því íslenska, nema í tákna 112 (T112), en sá breytileiki fannst eingöngu á Grænlandi. Verndandi arfgerðir fundust í hærri tíðni í grænlenka fénu; 4 % báru ARR samsætuna og 8 % T137 breytileikann (AT137RQ). Þar sem ARR fannst einnig í íslenska fénu, hafa hugmyndir um innflutning á sæði frá Grænlandi verið lagðar til hliðar.

Verkefnið hlaut styrk úr þróunarsjóði í sauðfjárrækt.

Rannsóknir á coronaveirum í búfé og gæludýrum

Starfslið: Vilhjálmur Svansson, Stefán Ragnar Jónsson og Heiða Sigurðardóttir
Samstarf: Auður Lilja Arnþórsdóttir, Þóra Jónsdóttir og Sigríður Björnsdóttir, Matvælastofnun, 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 einstengja +RNA. Coronaveirur hafa einkennandi útlit við skoðun í rafeindasmásjá en úr kápunni standa 20 nm yfirborðstittir (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 faraldra. 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-coronaveirustofnar 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 öndunarfærasýkingar 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 hérlendis.

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

Í tengslum við alheimsfaraldur SARS-CoV-2 í mönnum var í byrjun faraldursins 2020 komið upp rauntíma-PCR-prófi til greininga á mögulegum sýkingum með veirunni í dýrum en rannsóknir hafa sýnt að nokkur fjöldi dýra getur tekið smitið og mögulega smitað út frá sér. Engin sýni þar sem grunur var um SARS-CoV-2 sýkingu í dýri bárust á árinu.

Rannsóknir á herpesveirusýkingum í hestum

Starfslið: Vilhjálmur Svansson, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, Lilja Þorsteinsdóttir, Sara Björk Stefánsdóttir og Sigríður Jónsdóttir.

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 hérlendis. 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 landsins. Í ljósi þess hvernig herpesveirur viðhaldast í stofnum með dulsýkingum má að ætla að allar veirugerðirnar hafi 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 og ónæmisviðbrögð.

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

Rannsóknir á hrossum frá Botnum í Meðallandi

Starfslið: Hanna Krístrún Jónsdóttir, Guðbjörg Jónsdóttir, Kristbjörg Sara Thorarensen, Sigríður Jónsdóttir, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, Úndína Ýr Þorgrímsdóttir og Vilhjálmur Svansson.

Samstarf: Kristinn Guðnason, Páll Imsland og Freyja Imsland.

Upphaf: 2021.

Bærinn Botnar í Meðallandi einangraðist frá öðrum bæjum á svæðinu í Skaftáreldum 1783-1784. Land jarðarinnar er umkringt af illfærum hraunum og sem takmarkar samgang við annað búfé á svæðinu. Lítið stóð hrossa hefur verið á Botnum frá byrjun sjötta áratugs síðustu aldar. Hrossin eru afkomendur fola líklega úr Meðallandinu og tveggja hryssna sem keyptar voru frá Bakkakoti og Langholti í

Meðallandi. Síðan þá hafa hrossin verið í erfðafræðilegri einangrun og samgangur við önnur hross lítill eða enginn. Í dag samanstendur hópurinn af 8 fullorðnum hrossum, graðhesti og 7 hryssum. Hrossin eru samstæð að lit og gerð, mjög smávaxin, öll jarpskjótt utan einnar rauðrar merar.

Einangrunarsaga þessa hrossahóps í sjö áratugi gerir hann áhugaverðan m.t.t. erfða- og smitfræðilegra rannsókna. Haustið 2021 stefndi í að hrossahaldi á Botnum yrði hætt. Áhugafolk um varðveislu þessa sérstæða stóðs kom því til leiðar að hrossin voru fönguð og flutt að Árbæjarhjáleigu í Holtum. Þar voru sýni tekin til erfða- og smitsjúkdómarannsókna. Í Árbæjarhjáleigu er áformað að halda hópnum frá samgangi við önnur hross fram á mitt næsta ár og taka sýni reglulega til að skoða framvindu veiru-, bakteríu- og sníkjudýrasýkinga.

Rannsóknir á riðuhjörðum

Starfslið: Elin Vigdís Andrésdóttir, Eva Hauksdóttir og Stefania Þorgeirsdóttir.
Samstarf: Matvælastofnun; 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 taugasjúkdóma sem eru ólæknandi og bóluefni hafa ekki fundist. 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, sérstaklega á Norðurlandi þar sem sjúkdómurinn kom fyrst upp og er þar enn landlægur á ákveðnum svæðum. Önnur svæði á landinu hafa einnig fengið sinn skerf í gegnum tíðina 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 reynt að útrýma riðusjúkdómnum hér á landi, fyrst með niðurskurði á fé, og síðar bættist við sótthreinsun útihúsa og nokkurra ára fjárlaust tímabil. Ekki hefur tekist að útrýma sjúkdómnum, en tilfellum hefur fækkað mikið frá því sem mest var, en yfirleitt greinast örfá tilfelli á ári. Stundum er um óhefðbundið afbrigði riðu að ræða, Nor98, sem er talið sjálfsprottið án utanaðkomandi smits. Fé er ekki skorið niður á bæjum þar sem Nor98 riða greinist líkt og í tilfellum hefðbundinnar riðu.

Á Keldum hefur frá árinu 1995 verið rannsakað samband arfgerða príongensins við riðusmit í sauðfé, en náttúrulegur breytileiki í príongeninu 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 lítið næm arfgerð. Áhættan hvað varðar smitnæmi arfgerða snýst við hjá Nor98 riðu, en AHQ arfgerðin hefur fundist í öllum þeim átta Nor98 tilfellum sem hafa greinist á Íslandi. Verkefnið felur í sér vöktun á arfgerðum príongensins í kindum sem greinast með riðu, en auk jákvæðra kinda eru til samanburðar prófaðar einkennalausar kindur úr riðuhjörðum.

Á árinu 2022 voru arfgerðagreind sýni úr fullorðnu fé sem skorið var niður á fjórum bæjum árið 2020; Hof (19), Grænamýri (877), Minni-Akrar (100), Syðri-

Hofdalir (657), en þetta voru allt bæir sem tengdust Stóru-Ökrum 1 þar sem riða greindist fyrst í faraldrinum í Tröllaskagahólfi haustið 2020. Áður höfðu vísisýni þ.e. sýnið sem greindist fyrst, þegar hjörðin var skimuð fyrir riðusmitefninu, þessara fjögurra viðbótartilfella verið greind og reyndust þau einu sýnin sem greindust jákvæð fyrir riðu á ofangreindum bæjum. Ennfremur voru greind árið 2022 niðurskurðarsýni frá Syðra-Skörðugili (556) í Skagafirði, þar sem greindist riða haustið 2021. Í því tilviki greindust 36 jákvæð sýni til viðbótar við vísisýnið, eða í 6,5 % af fullorðnu fê.

Í töflunni hér að neðan má sjá samantekt á arfgerðum þessara sýna auk vísisýna. Athygli vekur að öll vísisýnin voru með upprunalegu (villi) arfgerðina (ARQ/ARQ), líkt og stærstur hluti neikvæðu sýnanna í öllum hjörðunum nema á Hofi þar sem tæplega helmingur hjarðarinnar bar þá arfgerð samanborið við um 85 % hinna. Á Hofi var óvenjuhátt hlutfall sýna (47 %) með VRQ samsætuna sem tengist aukinni áhættu fyrir riðu, meðan hlutfall hennar í hinum hjörðunum var undir 10 %. Á Syðra-Skörðugili, þar sem greindust alls 37 jákvæð sýni, var mun hærra hlutfall meðal jákvæðra sýna sem bar VRQ (35 %) miðað við neikvæð (6 %). Samsætan AHQ, sem tengist minnkuðu næmi fyrir hefðbundinni riðu, fannst í 5-14 % þessara hjarða og eingöngu meðal neikvæðra sýna.

Bær		Arfgerð						Samtals
		ARQ/ARQ	VRQ/ARQ	VRQ/AHQ	VRQ/VRQ	AHQ/ARQ	AHQ/AHQ	
			aukin áhætta			minnkað næmi		
Hof	Jákvæð (%)	1 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (100)
	Neikvæð (%)	9 (47,37)	8 (42,11)	0 (0)	1 (5,26)	1 (5,26)	0 (0)	19 (100)
Grænumýri	Jákvæð (%)	1 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (100)
	Neikvæð (%)	732 (83,47)	35 (3,99)	5 (0,57)	0 (0)	102 (11,63)	3 (0,34)	877 (100)
Minni-Akrar	Jákvæð (%)	1 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (100)
	Neikvæð (%)	85 (85)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	14 (14)	0 (0)	100 (100)
Syðri-Hofdalir	Jákvæð (%)	1 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (100)
	Neikvæð (%)	560 (85,24)	50 (7,61)	1 (0,15)	1 (0,15)	44 (6,70)	1 (0,15)	657 (100)
Syðra-Skörðugil	Jákvæð (%)	24 (64,86)	13 (35,14)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	37 (100)
	Neikvæð (%)	443 (85,19)	25 (4,81)	5 (0,96)	3 (0,58)	44 (8,46)	0 (0)	520 (100)

Auk ofangreindra riðuhjarða var einnig greint vísisýni frá bænum Sporði á Vatnsnesi, þar sem greindist riða í janúar 2022, sjá einnig í þjónustukafla um riðu í þessari ársskýrslu (kafla VI.7) . Það sýni var með arfgerðina ARQ/ARQ.

Sumarexem í hrossum, þróun ónæmis meðferðar

- Starfslið: Sigríður Jónsdóttir, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, Vilhjálmur Svansson, Sara Björk Stefánsdóttir, Hafdís María Pétursdóttir, Guðbjörg Jónsdóttir, Hanna Krístrún Jónsdóttir og Ólöf Guðrún Sigurðardóttir.
- Samstarf: Eliane Marti, dýrasjúkdómadeild Háskólans í Bern, Sviss; Bettina Wagner, dýrasjúkdómadeild Háskólans í Cornell, Íþöku, USA; Sigríður Björnsdóttir, Matvælastofnun; Jón Már Björnsson, ORF Líftækni; Sveinn Steinarsson, formaður Félags Hrossabænda; Stefanía Bjarnarson og Siggeir Fannar Brynjólfsson, ónæmisfræðideild Landspítala.
- Upphaf: 2000.

Sumarexem er húðofnæmi í hestum orsakað af IgE miðluðum viðbrögðum gegn biti smámýs tegunda (*Culicoides* spp) 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 markmiðið er að þróa ónæmis meðferð 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. Ofnæmisvakar notaðir í bóluefni eru framleiddir í *E. coli* en fyrir ónæmis- og ofnæmispróf í skordýrafrumum. Bestun á framleiðslu, hreinsun og geymslu próteinanna er stöðugt í gangi. Ofnæmisvakar hreinsaðir úr skordýrafrumum gáfu góða raun í greiningarprófum (diagnósu) fyrir sumarexem þar sem notast hefur verið við seyti af heilu smámýi.

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.

Eina leiðin til að prófa endanlega hvort að bólusetning virkar, er að gera áskorun (challenge). Það er að bólusetja hóp hesta, útsetja þá síðan fyrir flugunni erlendis og athuga hvort þeir fái síður ofnæmið. Tuttugu og sjö hross voru bólusett þrisvar sinnum í eitla á Keldum með níu aðalofnæmisvökum í ónæmisglæðum og flutt til Sviss í mars 2020. Það getur tekið 2-3 ár að þróa exemið en þessum hrossum hefur nú verið fylgt eftir í þrjú ár. Þau voru skoðuð, tekið úr þeim blóð reglulega og fylgst með ónæmissvari þeirra. Samanburðarsýni voru jafnframt tekin úr tuttugu óbólusettum íslenskum hestum sem voru fluttir til Sviss vorið 2020, tíu heilbrigðum íslenskum hestum og tíu með sumarexem.

Klínískum hluta áskorunartilraunarinnar er lokið. Af þeim 27 hestum sem voru fluttir út bólusettir fengu 15 sumarexem eða 55.5%, sem er hlutfallið sem búast hefði mátt við fyrir óbólusetta hesta. Hins vegar þegar gert var ofnæmispróf (basal-frumuörvun) í lok þriðja árs, þá svöruðu bólusettu hestarnir sem fengu sumarexem mun daufar eða ekki á ofnæmisvakana sem voru í bóluefninu, samanborið við sumarexemhesta í Sviss. Þetta getur bent til að þó bóluefnið verji ekki hestana þá séu

þeir minna næmdir gagnvart ofnæmisvökunum sem voru í bóluefninu miðað við sumarexem kontrólhestana. Eftir er að framkvæma próf og úrvinnslu á flest öllum þeim fjölmörgu sýnum sem tekin voru og fryst meðan á tilrauninni stóð.

Átta folöld (3–4 mánaða) og sex fullorðin hross voru bólusettd undir húð þrisvar sinnum með fjögurra vikna millibili með fjórum ofnæmisvökum í alum/MPLA ónæmisglæddum. Þetta er gert til að athuga áhrif aldurs á ónæmissvörun við bólusetningu gegn sumarexemi og til þess að greina betur ferlana og hvítfrumurnar í ónæmissvarinu. Blóðsýni voru tekin fyrir bólusetningu og reglulega eftir bólusetningu í 16 vikur. Fyrir uppsetningu og stöðlun á eítílfrumugreiningum og boðefnamælingum í flæðisjá þá var hópurinn endurbólusettur rúmu ári eftir fyrstu bólusetningu. Í kjölfarið var tekið blóð og gerð *in vitro* örvun á hvítfrumum með blöndu af ofnæmisvökunum úr bóluefninu ásamt viðeigandi kontrólum, sýnin lituð og keyrð í flæðisjá.

Sjú ofnæmisvakar úr *Culicoides* hafa verið tjáðir í byggi (Culn2-4, Culn8 og Culo3, Culo2hya og Culo2p). Framleiðsla á Culo1p, Culo8 og Culo9 hófst 2022. Árið 2023 verður byrjað aftur að meðhöndla hesta um slímhúð munns með byggi sem tjáir ofnæmisvaka og þróa notendavæna aðferð.

Verkefnið er styrkt af Rannsóknasjóði Rannís, Rannsóknasjóði Háskóla Íslands, Stofnverndarsjóði íslenska hestakynsins, Náttúruverndarsjóði Pálma Jónssonar og Atvinnuvegaráðuneytinu.

Þróun á reglubundnum arfgerðagreiningum á *prnp* príongeni í sauðfé

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

Samstarf: Sæmundur Sveinsson, Matís.

Upphaf: 2021.

Markmið þessarar rannsóknar er að bæta arfgerðagreiningar á PRNP sem framkvæmdar eru hér á landi á þann hátt að sæti 171 sé greint í reglubundnum greiningum hjá Matís og Keldum. Beitt er real time PCR (qPCR) aðferð, sem er hraðvirk, örugg og hagkvæm í framkvæmd. Þreifarar, sem greina á milli einstakra basabreytinga í geninu, gefa frá sér mismunandi flúrmerki eftir arfgerð PRNP.

Haldið hefur verið áfram að nota qPCR aðferðina sem sett var upp á Keldum árið 2021 í samráði við sérfræðinga hjá European Union Reference laboratory (EURL), en hún byggir á greiningu breytileika í þeim þrem táknum (136, 154, 171) sem skylt er að greina samkvæmt Evrópureglugerð.

Á árinu 2022 tóku Keldur í fyrsta sinn þátt í samanburðarprófi á vegum EURL, þar sem greindir eru fjórir táknar (136, 141, 154, 171) í príongeninu. Tákn 141 er bætt við hefðbundna greiningu hinna þriggja, vegna sambands ákveðins breytileika í þessum tákn (F141) við óhefðbundna riðu (Nor98).

Verkefnið hlaut styrk úr þróunarsjóði í sauðfjárrækt.

Bakteríu-, sníkjudýra- og meinafræðideild

Alþjóðleg rannsókn á smitsjúkdómum og sýklalyfjaónæmum bakteríum í skólpi (Global Sewage Surveillance Project)

Starfslið: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir.
Samstarf: Rene S. Hendriksen og Jette Kjeldgaard, Research Group of Genomic Epidemiology, DTU-Food, National Food Institute, Danmörku, stýra þessu verkefni sem unnið er í samstarfi við fjölda rannsóknarstofa um allan heim.
Upphaf: 2016. Lok: Óviss.

Í lok árs 2015 hófu Alþjóðaheilbrigðismálastofnunin (WHO) og National Food Institute, DTU í Danmörku (WHO Collaborating Center for Antimicrobial Resistance in Foodborne Pathogens and Genomics) forrannsókn á notagildi víðerðamengjafræði (metagenomics) við rannsóknir og eftirlit með smitsjúkdómum í skólpsýnum á alþjóðavísu. Víðerðamengjafræði er aðferð til að rannsaka allt erfðaefti sem fyrirfinnst í einu sýni. Hægt er að magngreina mikinn fjölda ónæmisgena í einu sýni og kanna tilvist tiltekinna bakteríutegunda og meinvirknigena í sýninu. Sýnatökur fyrir þetta verkefni fóru fyrst fram í 63 löndum í byrjun árs 2016, þar á meðal á Íslandi. Á árunum 2016-2019 voru sýnatökur einu sinni til tvisvar sinnum á ári. Vegna heimsfaraldurs Covid-19 voru ekki tekin sýni árið 2020 en sýni voru aftur tekin árið 2021. Engin sýni voru tekin árið 2022 og verið er að endurskipuleggja sýnatökuáætlun fyrir næstu ár. Ætlunin er að halda þessum sýnatökum áfram nokkur ár í viðbót.

Sýni eru tekin úr skólphreinsistöðvum, rétt eftir inntak í stöðina fyrir hreinsun. Tekið er safnsýni yfir 24 klst tímabil. DNA útdráttur og raðgreining fer fram hjá National Food Institute, DTU í Danmörku með Illumina HiSeq. Gögnin eru lesin saman við ýmsa gagnagrunna á vegum DTU Food og annarra og greint hvort og þá hvaða sýkingavaldar og sýklalyfjaónæmisgen má finna í sýnunum. Gögnin eru greind fyrir hvert land fyrir sig og tengd tiltækum gögnum svo sem notkun sýklalyfja. Fylgjast má með framgangi verkefnisins hér:

<http://www.compare-europe.eu/Library/Global-Sewage-Surveillance-Project>

Markmið rannsóknarinnar er að geta greint, haft eftirlit með, fyrirbyggjast og spáð fyrir um smitsjúkdóma í mönnum, þar með talið sýklalyfjaónæmum bakteríum. Rannsóknarhópurinn í DTU hefur greint skólpsýni frá 258 borgum í 103 löndum. Allt bakteríu DNA í sýnunum hefur verið kortlagt og þar með hafa fengist fyrstu samanburðarhæfu gögnin yfir magn og gerðir ónæmra baktería í heilbrigðum einstaklingum í þessum löndum.

Notkun skólpsýna til skimana er talið vera góð leið til að ná að fylgjast með ýmsum smitsjúkdómum í stóru þýði. Með slíkum skimunum er hægt að fá sýni úr stórum hluta þýðisins, þar með talið úr heilbrigðum einstaklingum. Með því að hafa slíkt eftirlit með skólpi gefst færi á að fylgjast með þróun sýklalyfjaónæmis (eða annarra smitsjúkdóma, líkt og Covid-19) í samfélaginu og ákveðin grunnlína fæst sem nýtist m.a. til að meta hvort aðgerðir sem farið er í til að draga úr ónæmi séu að virka. Annar kostur við skimanir á skólpsýnum með aðferðum víðerðamengjafræði er að þegar nýr sýkill eða nýtt ónæmisgen er uppgötvað er hægt að fara til baka í eldri gögn og sjá hvenær sýkillinn/genið kom fyrst inn í þýðið og hvernig hann/það breiddist út.

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 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 food source in Iceland.

Cestodes of fishes from Canada

Starfslið: Björn C. Schäffner.
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: 2023.

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, Ólöf G. Sigurðardóttir, Anna Karen
Sigurðardóttir og starfsfólk meinafræði- og sýkladeildar á Keldum.
Samstarf: Harpa Ósk Jóhannesdóttir, 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. Ef litið er á frjósemiskýrslu búsins síðustu 12 mánuði í Huppu má sjá að hlutfall dauðfæddra kálfa hjá fyrsta kálfs kvígum er 26% en 2% við aðra burði. Kálfarnir fæðast fullburða og að því er virðist mjög nýlega dauðir en ekki er vitað hvað veldur eða hvenær þeir drepast.

Verkefnið miðar að því að fylgja eftir öllum fengnum kvígum á síðustu vikum meðgöngu með ómskoðun og skráningu fösturhjartsláttar, hormónamælingum í sermi auk nákvæmra burðarskráninga allra burða á búinu. Aðkoma Keldna felst í krufningu og ítarlegri vefjaskoðun á úrtaki kálfa sem fæðast dauðir á tímabilinu okt. 2021-sept. 2022. Á árinu voru þrír kálfar krufðir og sýni úr hildum úr fjórum kúm tekin í vefjarannsókn. Meina- og sýklafræðirannsóknir hafa ekki gefið neinar afgerandi niðurstöður.

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: 2023.

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 was 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 ESBL-/AmpC-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, Sýkla- og veirufræðideild Landspítalans; Rene S. Hendriksen, Research Group of Genomic Epidemiology, DTU-Food, National Food Institute, Danmörku; Matvælaöryggisstofnun Evrópu (EFSA).
- Upphaf: 2018. Lok: Janúar 2023.

Þetta verkefni er partur af EU Risk Assessment Agenda Joint Projects hjá EFSA og er megin markmið þeirra að auka þekkingu í hverju landi ásamt því að auka samvinnu milli landa innan Evrópu.

Rannsóknin byggir á Einnar Heilsu (One Health) nálgun og nær þannig til manna, dýra, matvæla og umhverfis á landsvísi. Vonast er til að með þeim niðurstöðum sem fást í þessu verkefni verði hægt að gera áhættumat á þætti matvæla, dýra, manna og umhverfis sem uppsprettu ESBL/AmpC myndandi *E. coli* (stofnar sem mynda ESBL og/eða AmpC eru að jafnaði fjölonæmir). Því miður vantar þekkingu á því að hve miklu leiti sýklalyfjaónæmar bakteríur í mönnum koma frá dýrum, matvælum og umhverfi.

Meginmarkmið rannsóknarinnar eru að kanna stofnfræði/flæði ESBL/AmpC myndandi *E. coli* og plasmíða sem bera sýklalyfjaónæmisgen milli mismunandi vistkerfa (dýra, matvæla, manna og umhverfis) með heilraðgreiningum. Einnig er vonast til að hægt sé að ákvarða hvort og þá hvaða klónar/ónæmisgen/plasmíð flytjast á milli þessara mismunandi vistkerfa, hvaða klónar eru meinvirkir og hlutfallslega áhættu þess að klónar úr dýrum/matvælum flytjist til manna á móti flutningi klóna manna á milli. Ennfremur verður fylgst með mögulegum breytingum á ónæmisprófil ESBL/AmpC myndandi *E. coli* stofna fyrir og eftir að takmörkunum á innflutningi á fersku kjöti yrði aflétt.

Á árunum 2018-2020 var safnað ESBL/AmpC myndandi *E. coli* stofnum úr svínum, kjúklingum, lömbum, svína-, nauta- og kjúklingakjöti, yfirborðsvatni og mönnum. Árin 2021-2022 voru gerðar heilraðgreiningar á öllum ESBL/AmpC myndandi *E. coli* stofnum úr dýrum, matvælum og umhverfi og völdum stofnum úr mönnum. Lokaskýrsla fyrir verkefnið var skilað til EFSA í lok janúar 2023 og verða niðurstöður birtar vorið 2023.

Faraldsfræði og sýklalyfjaónæmi *Escherichia coli* í dýrum, matvælum, mönnum og umhverfi á Íslandi, könnuð með heilraðgreiningum (WGS)

- Starfslið: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir (umsjón) og starfsfólk sýkladeildar á Keldum.
- Samstarf: Vigdís Tryggvadóttir, Matvælastofnun; Viggó Þór Marteinsson, Mátis; 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 Einnar Heilsu (One Health) nálgun 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 (innlendum sem og innfluttum afurðum), umhverfi og mönnum.

Meginmarkmið rannsóknarinnar eru að kanna stofnfræði og 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. Áætlað er að einangrun stofna haldi áfram næstu árin. Stofnarnir verða 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.

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. Vegna þess hve sveiflukennt vandamálið er hefur ekki verið unnt að safna sýnum að Hesti undanfarin ár en faraldsfræðilegra gagna er safnað jafnt og þétt.

Verkefnið er 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 2023.

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 meingenum 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.

Með aukinni greiningu á meingerð þeirra *E. coli* stofna sem ræktast á Keldum er meðal annars vonast til þess að afla þekkingar um slefsýki og aðferðir til þess að koma í veg fyrir hana. Tvö lömb sem drepist höfðu úr slefsýki voru krufin á árinu og *E. coli* stofnar úr þeim sendir til heilraðgreiningar. Beðið er niðurstöðu heilraðgreiningar á 50 stofnum sem sendir voru á árinu.

Verkefnið er styrkt af þróunarfé sauðfjárræktar.

Hníslar í íslenskum hænsnum

Starfslið: Kristbjörg Sara Thorarensen og starfsfólk PCR rannsóknarstofu á Keldum.
Upphaf: 2021. Lok: 2022.

Hníslasótt (coccidiosis) er sjúkdómur sem veldur þungum búisfjum í hænsnum um heim allan. Sjúkdómurinn orsakast af frumdýrum af tegundum *Eimeria* en að minnsta kosti sjö tegundir eru þekktar í hænsnum. Sýkingar af völdum hnísla geta dregið fuglana til dauða en einnig orðið til þess að framleiðslugeta þeirra minnkar og fôðurnýting verður lélegri. Kjúklingar í kjötrframleiðslu fá hníslasóttarlyf með fôðrinu en ekki hefur verið vani hér á landi að gefa varphænum hníslasóttarlyf nema fyrstu vikurnar. Erlendar rannsóknir hafa sýnt fram á að þegar eru til staðar ónæmir stofnar hnísla gegn öllum flokkum hníslasóttarlyfja sem notaðir eru í hænsni.

Markmið verkefnisins var að greina þær tegundir hnísla sem finnast í kjúklingum og varphænum á Íslandi. Einnig að kanna hvort vísbendingar séu um ónæma stofna hnísla í íslenskum hænsnum.

Notast var við sameindalíffræðilegar aðferðir (PCR) við greiningu hnísla til tegunda en erfitt er að greina milli einstakra tegunda út frá útlitslegum einkennum vegna þess hversu líkar tegundirnar eru innbyrðis að stærð og í útliti.

Niðurstöður verkefnisins voru birtar í lokaritgerð til MSc gráðu í „Applied Poultry Science“ við Háskólann í Edinborg (sjá kaflann „Námsritgerðir“ í þessari ársskýrslu).

Hringormasmit í mönnum

Starfslið: Karl Skírnisson.
Upphaf: 2004. Lok: 2023.

Hringormar af ættkvíslunum *Pseudoterranova* og *Anisakis* geta lifað um hríð í fólki sem hefur fengið í sig lifandi lirlfur þessara tegunda við neyslu á hráum eða vanelduðum fiski eða fiskafurðum. Þegar *Pseudoterranova* ormar sleppa takinu í magaslímhúðinni skriða þeir annað hvort upp í kok eða ganga niður af fólki. *Anisakis* ormar bora sig aftur á móti oftar út úr meltingarveginum og geta þá valdið alvarlegum einkennum. Á árinu birtist grein, í Læknablaðinu, um 18 hringormstílfelli sem bárust að Keldum á árunum 2004 til 2020. Þar er gerð grein fyrir tegundagreiningum, tildrögum og afleiðingum smitsins í hverju tilviki (sjá skrá um „Ritrýndar greinar birtar í bókum eða tímaritum“ í þessari ársskýrslu). Í samvinnu við danska kollega, Jakob Skov og Rune Stenswold, er hafin ritun greinar sem byggir á raðgreiningum hringorma sem okkur tókst að einangra erfðaeftir. úr.

Leitin að erfðabáttum bógræpu

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.

Haustið 2021 fékkst styrkur hjá fagræði í sauðfjárrækt til að halda áfram vinnu við leit að erfðabáttum bógræpu. Íslenskir bændur hafa þekkt bógræpu 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 sjálfsdáðum á spena.

Raktar hafa verið ættir einstaklinga með bógræpu 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 krufin fimm lömb með bógræpu og eitt sem ekki var með bógræpu. Röntgenmyndir voru teknar af framlöppum lambanna og beinin tekin til vefjavinnslu, vefjaskurðar og litunar. Enn fremur hefur verið unnið mikið starf í arfgreiningum til þess að bera kennsl á erfðabætti gallans.

Verkefnið er styrkt af þróunarfé sauðfjárræktar.

Lífsferill refabandormsins

Starfslið: Karl Skírnisson.
Samstarf: Aðalsteinn Örn Snæbjörnsson, Náttúrustofu Norðurlands eystra og Damien Jouet, Háskólanum í Reims í Frakklandi
Upphaf: 2018. Lok: 2023.

Refabandormurinn *Mesoccestoides canislagopodis* er afar algengt sníkjudýr í melrakka hér á landi. Lífsferillinn er ekki að fullu þekktur en talið að einhvert óþekkt skordýr sem sækir í refaskít, fái í sig egg tegundarinnar við að éta skítinn (egginn eru fólgin í hylki í miðju fullþroskaðra bandormsliða) og gegni þannig hlutverki sem fyrsti millihýsill í lífsferlinum. 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 svo þegar refurinn fær í sig lirlfur bandormsins með því að éta smitaðar rjúpur eða hagamýs.

Verið er að rita vísindagrein þar sem hlutverk hagamúsarinnar í lífsferlinum er rakið í fyrsta sinn. Sumarið 2022 var safnað um 600 skordýrum í fallgildrum við refsgræni í Kelduhverfi og er ætlunin að þreifa í þeim efniviði með PCR aðferð að fyrsta lirlfustigi í lífsferlinum.

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; Anna Faltýnková, Mendel Háskólanum í Brünn og Háskólanum í České Budejovice í Tékklandi; Olena Kudlai, Vistfræðistofnuninni í Vilnius í Litháen; Aneta Kostadinova, Búgörsku Vísindaakadémiunni og Simona Georgieva, Búlgörsku Vísindaakadémiunni og Chungbuk National University, Cheongju í Suður-Kóreu.
Upphaf: 1998. Lok: Óviss.

Um árabil hafa rannsóknir verið stundaðar á Keldum á sníkjudýrafaðu villtra íslenskra fugla. Meðal annars hefur verið unnið að raðgreiningum og útlitsathugunum á ögðum (*Digenea*) sem lifa sem lirlfur 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 birtist 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 lirlfustigi í vatnasniglum, samlokuskeljum, sniglablóðsugum og ýmsum öðrum vatnalífverum. Þar hafa verið til rannsókna ögður af ættkvíslunum *Apatemon*, *Australapatemon*, *Cotylurus*, *Crepidostomum*, *Diplostomum*, *Echinostomum*, *Echinopharybium*, *Neopetasisiger*, *Notocotylus*, *Plagiorchis*, *Phyllodistomum* og *Strigea*. Sýnum til þessara rannsókna hefur verið safnað víða um land.

Enn um sinn er fyrirhugað að vinna að ritun vísindagreina sem byggja á þessum efni við. Meðal annars er er í þáttinum grein um *Strigea falconis*. Önnur grein um áður óþekkta tegund, *Apatemon* sp. 6, hefur verið samþykkt til birtingar og kemur út á næsta ári.

Ögðurannsóknirnar hafa notið styrks úr Rannsóknasjóði Háskóla Íslands um árábil.

New species of *Cathetocephalus* (Cestoda: Cathetocephalidea) from bull sharks in South Africa

Starfslið: Björn C. Schäffner.

Upphaf: 2020. Lok: 2023.

Cathetocephalidea represents one of the most depauperate tapeworm orders, currently including a single family with three genera and only six species reported worldwide. Final definitive hosts for these parasites are requiem sharks (Carcharhinidae) and, more rarely, hammerhead sharks (Sphyrnidae). The most characteristic morphological feature of this group is the scolex in form of a transversely expanded fleshy organ, with adhesive attachment properties. One species, *Sanguilevator yearsleyi* Caira, Mega & Ruhnke, 2005, even displayed hosts' red and white blood cells in its transverse channels and spherical chambers of the transverse scolex (i.e. „blood sequestering“).

Parasitological observations of bull sharks, *Carcharhinus leucas* (Müller & Henle, 1839), collected in South Africa revealed a new species of *Cathetocephalus* Dailey & Overstreet, 1973, thereby expanding the geographical distribution and increasing the diversity of the order to 7 species.

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); Leslie Chisholm (South Australian Museum, Australia); 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); Mélanie Gay (French Agency for Food, Environmental and Occupational Health and Safety, France); Peter Olson & Jesús 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 Vísindaakademiunni og Chungbuk National University, Cheongju í Suður Kóreu; Anna Faltýnková, Mendel Háskólanum í Brünn 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 lírfustigum og fullorðnum *Trichobilharzia* eða *Allobilharzia* ornum) verið lýst eða endurlýst fyrir vísindin. Þar hefur jöfnum höndum verið gefinn gaumur að útlitseinkennum sem og raðgreiningum (*D2* og *ITS ribosomal DNA*, *COX1 mitochondrial DNA*).

Nokkrar greinar eru í undirbúningi með erlenda samverkafólkinu. Eru þær mislangt komnar en vonir standa til að þær birtist á næstu misserum. Þar ber fyrst að telja yfirlitsgrein um blóðögðufánu Íslands. Sú byggir ekki hvað síst á raðgreiningum sem framkvæmdar hafa verið af mismunandi aðilum. Ennfremur er hafin ritun þriggja greina sem hver um sig lýsir áður óþekkttri *Trichobilharzia* blóðögðutegund sem fundist hefur hér á landi í öndum af þremur ættkvíslum (*Anas*, *Aythya* og *Mergus*). Enn er ólokið ritun greinar sem birtir niðurstöður sem fengust við rannsóknir á ögðufánu þúsunda vatnasnigla af níu tegundum, sem safnað var sumarið 2019 í vötnum í námunda við Galway á Írlandi.

Verkefnið hefur um árabíl hlotið styrki 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 við Norsku Norðurpólsstofnunina í Tromsø í Noregi og Makoto Matsubayashi við Háskólann í Osaka í Japan.
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. Lokið hefur verið við að greina og telja sníkjudýr í þessum efniviði, alls 1209 fuglum. Búið er að skrá niðurstöðurnar í gagnagrunn og birta helstu niðurstöður í ritrýndum vísindagreinum og námsritgerðum (MS, PhD) samanber fyrri ársskýrslur. Alls fundust 16 tegundir sníkjudýra við þessar rannsóknir, 8 þeirra voru áður ókunnar í vísindaheiminum.

Undanfarin ár höfum við ÓKN efnt til samvinnu við sérfræðinga við Charleton Háskólann í Ottawa í Kanada. Á árinu birtist þriðja greinin sem byggir á ofangreindum gagnagrunni, fjallar hún um hnappdreifingu sníkjudýra íslensku rjúpunnar og ber heitið *Identifying sources of variation in parasite aggregation* (sjá kaflann „Ritrýndar greinar birtar í bókum eða tímaritum“ í þessari ársskýrslu). Fjórða greinin er í bígerð og byggir sú á tengslum sníkjudýra við ásigkomulag fuglanna.

Á árinu var haldið áfram með rannsóknir á sníkjudýrum í og á rjúpum sem safnað var á austurströnd Grænlands: Fyrir liggur í handriti grein sem fjallar um rjúpusníkjudýr á Svalbarða.

Lokið var við hníslarannsóknir í samvinnu við Makoto Matsubayashi við háskólann í Osaka í Japan en hann fékk sendan efnivið frá Íslandi og Svalbarða til raðgreininga og samanburðarrannsókna á hníslum sem sýkja rjúpur á Norðurhveli. Fyrir liggur handrit sem ætlunin er að birta á næsta ári.

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: 2024.

Næst síðasti ígulsullurinn sem fannst 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. Eftir útlitsfræðilegar rannsóknir Halldórs Vigfússonar var sollnu líffærunum komið fyrir í frysti, og pakinn merktur. Hátt í hálfri öld síðar voru líffæri kindarinnar þýdd upp og sýni tekin úr sullblöðrum sem voru bæði til staðar í lungum og lifur. DNA var einangrað úr sýnunum og þau send Urmas Saarma og samverkafólks hans í Eistlandi til raðgreiningar. Þar tókst að raðgreina stóran hluta (8141 basapör) af mítókondriu erfðamengi þess afbrigðis ígulbandormsins (*genotype*) sem talið er hafa orsakað hina illræmdu sullaveiki í mönnum og dýrum á Íslandi en þekkt eru átta afbrigði af *E. granulosus*. Í undirbúningi er grein um niðurstöðurnar.

Tvö önnur sýni eru til af ígulsulli á Keldum og er ætlunin að freista þess að taka úr þeim sýni og raðgreina með sama hætti og hér var gert og athuga hvort þar er á ferðinni sama afbrigði ígulbandormsins/ígulsullsins sem þegar hefur verið greint frá Íslandi.

Sníkjudýrarannsóknir á hvítabjörnum

Starfslið: Karl Skírnisson.

Upphaf: 2008. Lok: 2023.

Frá árinu 2008 hafa fimm hvítabirnir synt til Íslands og hefur rannsóknunum 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 var lokið við að rita grein um sníkjudýrin sem fundust við skoðun hvítabjarnanna og eru niðurstöðurnar skoðaðar í ljósi þekkingar á sníkjudýrafánu villtra hvítabjarna, en óvenju fáar tegundir sníkjudýra hrjá villta hvítabirni.

Verkefni tengd Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði og stefnu „Einnar heilsu“

Rannsóknarverkefni 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 13.01.2023). Flest verkefni 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 rannsóknarverkefnunum, 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 sníkjudýralyfja
- Sinna samskiptum og ráðgjöf við Matvælastofnun vegna sýklalyfjaónæmis
- Taka þátt í þverfaglegu samstarfi milli stofnana samkvæmt stefnu „Einnar heilsu“ (e. One Health)
- Miðlun almennra upplýsinga og fræðsluefnis um sýkla- og sníkjudýralyfjaónæmi

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 biða 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.

ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í lömbum við slátrun

Starfslið: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir, Lilja Þorsteinsdóttir (umsjón) og starfsfólk sýkladeildar á Keldum.

Samstarf: Vigdís Tryggvadóttir, Matvælastofnun.

Upphaf: Sept. 2022. Lok: Des. 2022

Beta (β) -laktamasar eru ensím sem rjúfa β-laktam hring β-laktam sýklalyfja (t.d. penicillin og cefalósporín) og gera þau þannig óvirk. Þessi ensím geta verið þröngvirk og virkað á eitt eða fá lyf, eða breiðvirk og virkað á mörg β-laktam lyf. Bakteríur sem mynda breiðvirka β-laktamasa (BBL) eru alla jafna ónæmar fyrir penisillíni og cefalósporínum af fyrstu, annarri og þriðju kynslóð, en geta einnig verið ónæmar fyrir fjórðu kynslóðar cefalósporínum, mónóbaktam samböndum og karbapenemum. Genin sem kóða fyrir þessum ensímum eru ýmist bundin í litningum

bakteríanna eða borin á plasmíðum, sem geta borist á milli bakteríutegunda og þannig náð mikilli útbreiðslu. Plasmíðin geta einnig borið ónæmi gegn öðrum sýklalyfjum eins og kírólólum og amínóglýkósíðum. BBL er skipt í þrjá aðalflokka: ESBL (extended spectrum beta lactamases), AmpC og karbapenemasa. Í þessari rannsókn var skimað fyrir ESBL og AmpC myndandi *E. coli*.

Þessar bakteríur geta verið fjölonæmar, sem veldur því að erfitt getur reynst að meðhöndla sýkingar af þeirra völdum. Tíðni sýkinga hjá mönnum á Íslandi af völdum ESBL/AmpC-framleiðandi *E.coli* hefur aukist á síðustu árum og einstaka tilfelli af karbapenemasa myndandi *Enterobacteriaceae* hafa komið upp. Þessar bakteríur finnast víða og hafa greinst í svínunum, kjúklingum og sauðfé, og afurðum þeirra, á Íslandi.

Skimað var fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í lömbum við slátrun.

Niðurstöður: ESBL/AmpC myndandi *E. coli* fannst í 8.8% botnlangasýna úr lömbum við slátrun. Allir stofnarnir sem einangruðust voru AmpC myndandi. Þetta er sambærilegt því sem fundist hefur í skimunum fyrri ára.

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

Íðraormar í íslensku svínaeldi og sníkjudýrallyfjagjöf

Starfslið: Elísabet Hrönn Fjóludóttir og Kristbjörg Sara Thorarensen.

Upphaf: 2020. Lok: vor 2023.

Óverulegar rannsóknir hafa verið gerðar síðustu áratugi á sníkjudýrum í svínunum á Íslandi. *Ascaris suum* eða svínaspóluormurinn er eini iðraormurinn sem staðfestur hefur verið í svínunum hér á landi. Flakk lifra ormsins veldur vefjaskemmdum í lifur sem sjást gjarnan sem ljósir blettir á yfirborði lifrar við slátrun. Þessar skemmdir gera lifrarnar óhæfar til manneldis og er þeim fleygt í sláturhúsum, einnig veldur ormaflakk minni vexti hjá svínunum sem veldur fjárhagslegu tjóni fyrir framleiðendur.

Tilgangur verkefnisins er að kanna iðraorma í íslenskum svínunum, hvort nýjar tegundir hafi tekið sér bolfestu hérlandis og hvort vísbendingar um lyfjaónæmi séu til staðar í þeim tegundum sem hér finnast í dag. Einnig að kanna út frá lífsferlum ormanna og þeim reglum sem gilda um notkun ormalyfja, eins og biðtíma fyrir afurðanýtingu, hvernig best er að standa að ormahreinsun í svínaeldi í framtíðinni.

Verkefnið fékk styrk úr Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði ANR árið 2020.

Framvinda sníkjudýrasýkinga hjá hryssum og folöldum þeirra

Starfslið: Kristbjörg Sara Thorarensen og Elísabet Hrönn Fjóludóttir.

Upphaf: 2021. Lok: Óviss.

Vorið 2021 fæddust á Keldum 9 folöld. Við upphaf rannsóknarinnar voru saursýni tekin úr mæðrum þeirra áður en merarnar köstuðu. Eftir köstun voru saursýni tekin á tveggja vikna fresti fyrstu mánuðina, bæði úr merum og folöldum. Eftir því sem folöldin eltust voru sýni tekin á 30 daga fresti og fjöldi ormaeggja í grammi saurs talinn til að fylgjast með framvindu ormasýkinga í folöldunum. Einnig voru folöldin meðhöndluð með mismunandi ormalyfjum á tímabilinu til þess að kanna virkni lyfjanna á mismunandi tegundir iðraorma í hrossum.

Fyrstu niðurstöður rannsóknarinnar benda sterklega til lyfjaónæmis *Parascaris* gegn fenbendazole en einnig var virkni lyfja sem innihalda pírantelembónat og ivermectin könnuð.

Rannsóknin fékk styrk úr Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði ANR árið 2020.

Methicillin ónæmur *Staphylococcus aureus* (MÓSA) í svínun 2022

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

Methicillin 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 svínun. Hann er ólíkur öðrum MÓSA stofnum að því leyti að hann finnst helst í fólki sem umgengst svín og annað búfé mikið og hann veldur sjaldnast sjúkdómi. Þeir sem bera þennan stofn, t.d. á húð eða í nefholi, bera hann yfirleitt í mjög skamman tíma og hann smitast sjaldan á milli fólks. Fólk sem er veikt fyrir getur þó verið viðkvæmt fyrir smiti og því er mikilvægt að halda þessum MÓSA stofni frá heilbrigðisstofnunum og fólki með veikt ónæmiskerfi.

Mikilvægt er að skima reglulega fyrir MÓSA í svínun svo hægt sé að gera viðeigandi ráðstafanir ef hann greinist, s.s. niðurskurður, auknar smitvarnir og/eða sértækar ráðstafanir á heilbrigðisstofnunum (t.d. einangrun og prófa fyrir MÓSA hjá svínabændum og öðru starfsfólki sem vinnur með svín). Þessar skimanir hafa þó enn ekki verið bundnar í regluverk og einungis framkvæmdar sem sérstök rannsóknarverkefni hingað til. Slík skimunarverkefni voru gerð 2014/2015, 2018 og 2020.

Skimað var fyrir MÓSA með stroksýnum úr nefholi slátrugrísa við slátrun haustið 2022. Sýni voru tekin frá öllum svínabúum sem slátra >200 grísum á ári hverju, eða alls 13 svínabúum. Líkt og í fyrri rannsóknunum voru öll sýni neikvæð. MÓSA hefur því enn ekki greinst í svínun á Íslandi.

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

Sjúkdómar í íslenskum dúfum

Starfslið: Kristbjörg Sara Thorarensen, Elísabet Hrönn Fjóludóttir og starfsfólk sýkladeildar á Keldum.
Upphaf: 2020. Lok: Óviss.

Allmargir aðilar hér á landi stunda dúfnarækt sér til gamans, aðrir rækta bréfdúfur og þjálf fuglana til kappflugs. Einnig finnast hópar villtra og hálfvilltra dúfna víðs vegar um landið. Þessar dúfur eru afkomendur bjargdúfunnar (*Columba livia*) sem búið er að rækta í mismunandi afbrigðum til að ná fram ákveðnum eiginleikum og útliti. Litlar rannsóknir hafa verið gerðar á sjúkdómum í íslenskum dúfum. Ætla má þó að tegundum sjúkdómsvalda hérlandis svipi til þeirra sem finnast erlendis.

Verkefnið miðar einkum að því að kanna tíðni sýklalyfjaónæmis hjá bakteríum í dúfum á Íslandi þá sérstaklega *Salmonella Typhimurium* var. *Copenhagen* (STVC) og *E. coli*. STVC er tegundasérhæfð og sýkir sjaldan önnur dýr eða fólk. Að auki verður sníkjudýrafána fuglanna rannsökuð.

Nokkur tilviljanakennd sýni hafa þegar verið tekin og rannsökuð. Í þeim fundust naglýsnar *Columbicola columbae*, *Campanulotes compar* og *Hohorstiella lata*. Einnig iðraþráðormur af ættkvíslinni *Capillaria*, *Eimeria* spp. hníslar og svipudýrið *Trichomonas gallinae*. Eitt sýni greindist jákvætt fyrir STVC.

Rannsóknin fékk styrk úr Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði ANR 2020.

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. Ræktun og greining sýna för fram á Tilraunastöð HÍ í meinafræði að Keldum. Keldur fengu leyfi MAST til að nýta þessi sýni til að einangra úr þeim *E. coli* bendibakteríur í þeim tilgangi að næmisprófa þær og fengu styrk til þess úr Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði í desember 2021.

Bendibakteríur (indicator bacteria) er heiti notað yfir vissar bakteríutegundir 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 mjög útbreiddar í náttúrunni og allir einstaklingar/dýr hafa þær í þörmum sér. Fljótlegri og ódýrari er að mæla þær í sýnum heldur en sjúkdómsvaldandi bakteríur. Einnig er líklegri að einangra þær úr sýnum en m.a. ESBL/AmpC/carbapenemasa myndandi *E. coli*, sem hafa alla jafna mjög lágt algengi. Næmisprófanir á *E. coli* bendibakteríum gefa vísbendingu um algengi sýklalyfjaónæmra baktería í viðkomandi efnivið og þ.a.l. vísbendingu um útsetningu neytenda fyrir þeim.

Verið er að vinna úr niðurstöðum næmisprófana. Verkefnið fékk styrk úr Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði MAR árið 2021.

Sýklalyfjanæmi *Escherichia 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.

Tilgangur verkefnisins er að kanna algengi sýklalyfjaónæmis hjá tilteknum sjúkdómsvaldandi bakteríum úr gæludýrum yfir fimm ára tímabil. Skortur er á

þekkingu á algengi ónæmra baktería í gæludýrum en gæludýr eru oft í nánú samneyti við eigendur sína og þar er smitleið á milli.

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.

Markmið verkefnisins er að næmisprófa sjúkdómsvaldandi stofna úr klínískum sýnum sem borist hafa Keldum til sjúkdómsgreininga. Valdir verða *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 eru hluti af eðlilegri þarmaflóru manna og dýra en sumir stofnar geta valdið sýkingum, s.s. þvagsýkingum, iðrasýkingum og blóðsýkingum. *E. coli* er meðal algengustu sjúkdómsvalda í gæludýrum og mikilvægt er að þekkja algengi sýklalyfjaónæmra stofna í slíkum sýkingum. Einnig verða valdir til næmisprófana *Pseudomonas aeruginosa* og *Acinetobacter baumannii* stofnar sem hafa greinst í klínískum sýnum úr gæludýrum. *Pseudomonas* tegundir finnast víða í umhverfinu, í ýmsum dýrum og plöntum. *P. aeruginosa* getur valdið erfiðum öndunarfærasýkingum í mönnum og er einn helsti sýkillinn í spítalasýkingum. *Pseudomonas* eru eðlislægt ónæmar fyrir fjölda sýklalyfjaflokka og því getur það valdið miklum erfiðleikum við meðhöndlun sýkinga ef stofnar *P. aeruginosa* mynda ónæmi fyrir þeim fáu sýklalyfjaflokkum sem virka á bakteríuna. *A. baumannii* er sömuleiðis tækifærissýkill sem getur valdið alvarlegum spítalasýkingum. *A. baumannii* er ekki jafn dreifður í umhverfinu og *P. aeruginosa* en hefur þó fundist í jarðvegi og vatni og getur valdið sýkingum í dýrum. Þar sem mikið samneyti er milli gæludýra og eigenda þeirra eru talsverðar líkur á smiti þar á milli og því mikilvægt að þekkja algengi sýklalyfjaónæmis hjá þessum stofnum.

Verið er að vinna úr niðurstöðum næmisprófana. Verkefnið fékk styrk úr Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði MAR árið 2021.

Sýklalyfjanæmi Shigatoxín myndandi *E. coli* (STEC) úr kjöti á markaði 2018-2020

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

Flestir stofnar *E. coli* bakteríunnar eru meinlausir en þó eru til stofnar sem geta myndað eitrefni (toxín) og kallast þeir STEC (shigatoxín myndandi *E. coli*, einnig þekktir sem VTEC). Reglulega eru tekin örverusýni í sláturhúsum til sannprófunar á árangri aðgerða til að koma í veg fyrir mengun úr iðrum sláturdýra yfir í matvæli. Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið og Matvælastofnun, í samvinnu við heilbrigðiseftirlit sveitarfélaga, skipulögðu sýnatökur á kjöti á markaði árin 2018-2020. Markmiðið var að kanna stöðu sjúkdómsvaldandi baktería í afurðum þegar neytandinn fær þær í hendur, og fór því sýnatakan fram í verslunum. Heilbrigðiseftirlit

sveitarfélaga og Matvælastofnun sáu um sýnatökuna, sem fór fram á veitingastöðum, í verslunum og í kjötvinnslum. Var þar meðal annars verið að skoða algengi STEC. Við greiningu á STEC stofnum hefur hingað til ekki verið prófað fyrir næmi stofnanna fyrir sýklalyfjum.

Í þessu verkefni voru fengnir þeir STEC stofnar sem greinst hafa hjá Matís í skimunum á vegum Matvælastofnunar og þeir næmisprófaðir. Verið er að vinna úr niðurstöðum næmisprófana.

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

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 mótefnamælingar 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 steipt hafa verið í paraffín til greininga á vefjameinafræði 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 hryggleysingjum). 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 frýstiaeti 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, sýnum 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 verið safnað sermi úr nautgripum, sauðfé og svínunum til geymslu í sermisbanka.

Lífssýnabanki íslenska hestsins

Starfslið: 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 hætta 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 sameinda-erfðafræðilegum greiningum á erfðafni kynbótahrossa.

Lífssýnabanki 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 lífssýnabankans hefur verið að safna, varðveita og miðla til rannsókana lífssýnum 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 lífssýnum (erfðafni og sermi) úr stóðhestum og völdum hrossum. Sá safnhluti geymir nú sýni úr u.þ.b. 8.000 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.

Nokkur rannsóknarverkefni hafa nýtt sér blóðvökva- og erfðafnissýni úr safninu auk þess sem blóðvökvásýni 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 hefur um árabíl safnað afritum af ritverkum um sníkjudýrafánu Íslands. 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, útdrættir 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 2021. Í henni er getið um 1300 ritverk; 645 fræðigreinar, 32 bókarkafli eða bækur, 53 námsritgerðir (BS, MS og PhD ritgerðir), 133 óprentaðar skýrslur, 117 dagblaðsgreinar og 300 útdrætti kynninga á ráðstefnum; 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 hefur útbúið skrá yfir sníkjudýrategundir sem nafngreindar eru í heimildum frá Íslandi (sjá umfjöllunina hér á undan). 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 tálknnum sjávar- og ferskvatnsfiska. Þá eru á listanum 93 tegundir naglúsa (Mallophaga, - lifa á háir- 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 meiri hluti 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 þúrlendi. Þá hafa mismiklar athuganir verið gerðar á fiskum (á 7 tegundum brjóskfiska og 35 beinfiskum) og 77 tegundum fugla.

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 innlendir tilvísunarrannsóknarstofur fyrir fæðu 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*)
 - Tengiliður: Vala Friðriksdóttir
- b) Rannsóknir á sníkjudýrum, einkum tríkínunum (*Trichinella* spp.), *Echinococcus* spp. (sullaveikibandormi/sullafársormi) og hringormum (*Anisakis*)
 - Tengiliður: Guðný Rut Pálsdóttir
- c) Rannsóknir á smitandi heilahrönnun (TSE)
 - Tengiliður: Stefania 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 tilvísunarrannsóknastofum Evrópusambandsins (EURL - European Reference Laboratory) á hverju sviði fyrir sig.

Tilvísunarrannsóknastofum 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 Björg Guðmundsdóttir, Kristín Matthíasdóttir, Lilja Þorsteinsdóttir, Sandra Rut Vignisdóttir, Vala Friðriksdóttir, Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir og Elísa Birgisdóttir (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 yfirdýralækni, dýralækna Matvælastofnunar og annarra dýralækna.

Þjónusturannsóknir hafa aukist jafnt og þétt á undanförunum árum. Starfsfólk sýkla- og bóluefnadeildar sér líka um alla framleiðslu á sýklaætum, bóluefni og mótefnasermi 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 2022.

Yfirlit yfir þjónusturannsóknir á sýkladeild 2022 (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>Salmon- ella</i> ræktun	Samtals
Alifugl		73	1.084		1.767	2.924
Annað	9		50		6	65
Búrfugl		7		3	4	14
Hreindýr		1	1		1	3
Hross	22	52	4	2	25	105
Hundur	2	72		35	2	111
Köttur		29		11		40
Matvæli	447				242	689
Nagdýr		6			2	8
Nautgripur		9	5		8	22
Sauðfé	4	60	12	7	16	99
Selur		1				1
Svín*		37		4	27	68
Umhverfissýni	144	7				151
Vilttur fugl		4				4
Samtals	628	358	1.156	62	2.100	4.304

Aðrar rannsóknir sýkladeildar (mótefna- og hraðpróf)

Dýrategund/ Rannsókn	Garnaveiki- próf	Plasma- cytosis próf	<i>Salmonella</i> hraðpróf	<i>Salmonella</i> mótefna- mælingar	Toxo- plasma- próf	Samtals
Annað			3			3
Loðdýr		1.787				1787
Nautgripur	34					34
Sauðfé					7	7
Svín			1.421	1.233		2654
Samtals	34	1.787	1.424	1.233	7	4.485

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 sýklalyfja-næmi 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 2022 voru sendir 6 *Salmonella* stofnar í týpugreiningu á sýkladeild LSH, þar af voru 2 úr alifuglum, 1 úr búrfugli og 3 úr svínum. Í alifuglum greindust *S. agona* og *S. infantis*, í búrfugli greindist *S. typhimurium* og í svínum greindust *S. brandenburg* og *S. kedougou*.

Niðurstöður týpugreininga á *Salmonella*

	Alifugl	Búrfugl	Svín	Samtals
<i>S. Agona</i>	1			1
<i>S. Brandenburg</i>			1	1
<i>S. Infantis</i>	1			1
<i>S. Kedougou</i>			2	2
<i>S. Typhimurium</i>		1		1
Samtals	2	1	3	6

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 2022 bárust 1.787 blóðsýni úr aliminkum í plasmacytosispróf og fundust engin merki um sýkingu.

***Salmonella* mótefnapróf.** Sýkladeild Keldna sinnir mælingum á mótefnum gegn *Salmonella* í kjötsafa úr vöðvasýnum úr svínunum. Kjötsafaprófið er notað til að fylgjast með *Salmonella* smítalagi á svínabúum yfir tíma. Alls voru 1.233 sýni rannsökuð árið 2022.

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 2022 voru rannsökuð 34 sýni úr nautgripum.

Erlendar mótefnamælingar 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 2022 voru send erlendis á vegum sýkladeildar Keldna 1.560 sýni úr alifuglum, geitum, hundum, köttum, nautgripum, sauðfé og svínunum til mótefnamælinga og annarra greininga í tengslum við smitsjúkdómavöktun, sjúkdóms-greiningar, innflutnings- og útflutningseftirlit.

Rannsóknir framkvæmdar á öðrum rannsóknastofum.

Dýrategund/ Ástæða rannsóknar	Erlend mótefnamæling / greining		Sýkladeild LSH		Samtals
	Sóttkví	Annað*	<i>Salmonella</i> greining	Aðrar ræktanir /greiningar	
Alifugl	364	630	2		996
Búrfugl			2		2
Geit		4			4
Hundur		75		2	77
Köttur		2		1	3
Nautgripur		171		3	174
Sauðfé		75		3	78
Svín		239	3		242
Samtals	364	1.196	7	9	1.576

Sýklalyfjanæmi

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

Gerðar voru prófanir á sýklalyfjanæmi *Salmonella* og *Campylobacter* stofna sem greindust í reglubundnu eftirliti með kjúklingaeldi árið 2022. Einnig var skimað fyrir ESBL/AmpC/Carbapenemasa myndandi *E. coli* í kjúklingum við slátrun og sýklalyfjanæmi *E. coli* bendibaktería úr kjúklingum kannað.

Varðandi niðurstöður næmisprófana og skimana fyrir sýklalyfjaónæmum bakteríum er vísað í skýrslur um rannsóknarniðurstöður á heimasíðu Matvælastofnunar og árlegar skýrslur Embættis landlæknis um ”Sýklalyfjanotkun og sýklalyfjanæmi baktería hjá mönnum og dýrum á Íslandi”.

Rannsóknir á sýklalyfjanæmi - skimanir (ræktanir)

Dýrategund/ Rannsókn	<i>Campylobacter</i> skimun	<i>E. coli</i> bendi- bakteríu skimun	ESBL skimun <i>E. coli</i>	Carba skimun <i>E. coli</i>	Mósa skimun	Samtals
Kjúklingur	154	85	151	151		541
Sauðfé		170	170			340
Svín					66	66
Samtals	154	255	321	151	66	947

Rannsóknir á sýklalyfjanæmi - næmispróf og PCR

Dýrategund/ Rannsókn	Næmispróf <i>Campylobacter</i>	Næmispróf <i>Salmonella</i>	Næmispróf <i>E. coli</i>	ESBL stað- festing	ESBL PCR	Samtals
Annað			30			30
Kjúklingar	7	12	85			104
Sauðfé			170	15	15	200
Samtals	7	12	285	15	15	334

Heildarfjöldi sýna sem bárust sýkladeild árið 2022 var **13.222**.

Líffærameinafræði og blóðmeinafræði

Almennar þjónusturannsóknir í líffærameinafræði og blóðmeinafræði

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

Þjónusturannsóknir Tilraunastöðvarinnar í meinafræði lúta að krufningum á hræjum, skoðun á líffærum og vefjarannsóknum. Rannsókuð eru sýni úr flestum dýrategundum nema sýni úr fiskum sem eru rannsökuð af rannsóknadeild fíksjúkdóma. Greiningar á sjúkdómum fara fram við krufningar, vefjaskoðun og aðrar

viðbótarrannsóknir. 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.

Á árinu 2022 tók Tilraunastöðin á móti 188 hræjum, líffærum úr 279 dýrum og vefjasýnum úr 11 dýrum eins og fram kemur í **töflu 1** hér fyrir neðan.

Rannsóknabeiðnir 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.

Mótefnalitanir eru gerðar á sýnum í einstaka tilfellum við greiningar á smitefnum og æxlum en einnig litanir fyrir merkigenum, þá einkum í tengslum við ýmis verkefni. Á árinu voru sneiðar úr 67 blokkum litaðar með 11 mismunandi mótefnum, þar af sjö smitefnum, þ.e. kórónuveiru (feline coronavirus), circoveiru (porcine circovirus 2), bakteríunum *Lawsonia intracellularis*, *Listeria monocytogenes*, *Mycoplasma ovipneumoniae* og *Chlamydia psittaci*, og prionproteini (PrP^{sc}),– sjá **töflu 2**.

Auk þjónusturannsókna í tengslum við sjúkdómagreiningar hefur deildin tekið að sér ýmis sérverkefni (sjá kafla III í þessari ársskýrslun) og vefjavinnslu að beiðni ýmissa aðila, bæði innan stofnunar og utan. Á árinu 2022 voru 3.216 blokkir steiptar inn og 3.914 vefjasneiðar skornar og litaðar með ýmsum vefjalitunum og mótefnum (sjá **töflu 2**).

Á árinu var tekið við 1.681 blóðsýnum, langflestum úr hrossum í tengslum við rannsóknarverkefni á Keldum. Blóðhags- og ýmsar blóðefnamælingar voru gerðar á blóðsýnunum.

Í **töflu 1** og **2** er gefið yfirlit yfir umfang þjónustu- og rannsóknaverkefna deildarinnar árið 2022.

Tafla 1: Fjöldi sýna í meinafræðirannsóknir árið 2022

Dýrategund	Hræ	Líffæri *	Vefjasýni *	Samtals
Fuglar – Alifuglar	86			86
Fuglar - Búrfuglar	2	1		3
Hross	4	5	3	12
Hundar	19		2	21
Hvalir		3		
Kettir	17			17
Mýs ¹⁾		150		150
Nautgripir	4	8	6	18
Rottur ¹⁾		54		54
Sauðfé	34	28		62
Svín	13	10		23
Aðrar tegundir ¹⁾	9	19		32
Samtals	188	279	11	478

* Fjöldi dýra sem sýnin voru úr.

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

Tafla 2: Vefjavinnsla, mótefnalitun og blóðmeinafræði árið 2022

Dýrategund	Fjöldi sýna		
	Vefjavinnsla (blokkir)	Mótefnalitun (blokkir)	Blóðmeinafræði
Fiskar/lindýr	1.525		
Fuglar - Alifuglar	78		
Fuglar - Búrfuglar	8	2	
Hross	124	3	1.643 ²⁾
Hundar	210	5	
Hvalir	16		10
Kettir	132	11	
Mýs	614 ¹⁾		
Nautgripir	122		
Rottur	30 ¹⁾		18 ²⁾
Sauðfé	268	29	10 ²⁾
Svín	77	15	
Aðrar tegundir	12 ¹⁾	2	
Samtals	3.216	67	1.681

¹⁾ Nær öll sýni tengd verkefnum utan stofnunarinnar

²⁾ Nær öll blóðsýni tengd verkefnum innan stofnunarinnar og reglubundnu heilbrigðiseftirliti á búfænaði á Keldum.

Sjúkdómar í sauðfé. Vannæring og hor greindist í sauðfé á mismunandi aldri frá apríl og fram í september. Alls voru þetta sjö gripir frá fimm bæjum á suðvestur-, vestur- og norðvesturlandi og á vestfjörðum. Líffæri úr átta gripum frá fimm bæjum voru send í garnaveikirannsókn. Garnaveiki greindist í fjórum gripum frá tveimur bæjum.

Sex ærfóstur frá tveimur bæjum voru send í krufningu en ekki tókst að greina orsök fósturláta.

Lungna- og lungahimnubólga greindist í tveimur lömbum frá sitt hvorum bænum. Krufningarmyndin samrýmdist lungnapest en aðeins var hægt að staðfesta sýkinguna í öðru lambinu (*Pasteurella spp.*). Barkakýlisbólga greindist í einum hrút. Nefholsbólga af völdum sveppasýkingar greindist í tveimur kindum frá sama búinu. *Listeria* greindist ekki á árinu.

Vefjaskoðun var framkvæmd á vöðvasýnum úr fimm sláturgripum frá tveimur bæjum með grun um vöðvasull, *T. ovis*. Bólgubreytingar sem samrýmdust *T. ovis* sýkingu voru til staðar í öllum sýnum en sníkjudýrannsókn staðfesti sýkinguna eingöngu í sýnum frá öðru búinu (sjá kafla VI.8 í þessari ársskýrslu).

Sjúkdómar í nautgripum. Tilraunastöðinni bárust sýni úr fjórum sláturgripum sem voru með ljósa hnúða og grænleit, mislit svæði í hjarta- og/eða rákóttum vöðvum. Bólgur greindust við vefjaskoðun sem samrýmdust sýkingu með holdmærum. Alvarleg, útbreidd vöðvabólga (eosinophilic myositis) greindist í 20 mánaða gamalli kvígu. Slíkar bólgur, en með mun vægari útbreiðslu, eru oftast af völdum sníkjudýrasýkingar. Ekki tókst að greina orsökina í þessu tilfelli.

Vefjasýni var tekið úr kvígu sem var með útvöxt á höfði og hálsi. Totuvarta (fibropapilloma) greindist við vefjaskoðun og var sýnið jákvætt fyrir nautgripavörtuveiruna BPV1/2 í PCR.

Óvenjulegt, fjöhlreiðra æxli greindist í fjögurra vetra kú við slátrun. Æxlisvöxtur var m.a. í hjarta, lunga, rífi, þind, lifur og náracitli. Lýsing á sambærulegu æxli í dýrum eða mönnum fannst ekki við heimildaleit.

Sjúkdómar í svínunum. Parmabólga (*Lawsonia intracellularis* sýking) greindist í fimm grísum frá einu búi og var sýkingin staðfest með mótэфnalitun.

Alvarleg garna- og eitlabólga og langvinn brjósthimnu/lífhimnubólga greindust í tveimur grísum frá einu búi. Ekki tókst að greina orsök bólgunnar sem líklegast var fjölþætt, en grísirnir voru einnig með hrönnunarbreytingar í lifur sem minntu á breytingar af völdum áfengisneyslu.

Sjúkdómar í fuglum. Blóðsýking var algengasta greiningin í alifuglum, bæði af völdum *E. coli* og *Staphylococcus aureus*. *S. aureus* orsakaði einnig bólgu í beinum og liðum.

Vægar bólgur greindust í fóarni ungra fugla frá tveimur búum. Ungarnir voru horaðir og sumir einnig með blóðsýkingu. Ekki er vitað hvað veldur þessum bólgum en fuglasérfræðingar á Norðurlöndunum hafa undanfarið séð svipaðar skemmdir í alifuglum, einna helst í kalkúnum. Hnísasýking greindist í tvígang í varphænum frá einu búi.

Sjúkdómar í hrossum. Poki (diverticulum) og bólga með rof í vöðvavegg skeifugarnar greindist í einu hrossi og fituvefsbólga greindist í einu sláturfolaldi. Hvað varðar aðra sjúkdóma í hrossum – sjá kafla VI.9, „Viðbragð við dýrasjúkdómum“

Sjúkdómar í hundum og köttum. Meðfæddir gallar greindust í einum hvolpi og einum kettlingi. Hvolpurinn var með fleiri galla, m.a. í stoðkerfi og hjarta, en kettlingurinn með galla í stóra og litla heila.

Alvarleg, blæðandi lungnabólga af völdum *E. coli* sýkingar var meðal greininga í einum hundi. Tveir ungir hundar voru með alvarlegar blæðingar í miðmæti/hóstarkirtli sem er þekkt dauðaorsök í hundum, en ekki er vitað hvað orsakar slíkar blæðingar.

Þrír kettir greindust með alvarlegar blæðingar vegna áverka, en tveir þeirra höfðu komið til krufningar vegna gruns um eitrun. Einn kettlingur greindist með smitandi lífhimnubólgu (FIP) og annar var með bólgu sem samrýmdust FIP en ekki var hægt að staðfesta sýkinguna.

Hvað varðar greiningar á bakteríunni *Brucella canis* – sjá kafla VI.9 „Viðbragð við dýrasjúkdómum“, í þessari ársskýrslu.

Aðrar dýrategundir. Sæðiskrabbi (seminoma) greindist í einum gára og bólga í fóarni af völdum sýkingar með gersveppnum *Macrorhabdus ornithogaster* í öðrum gára. Lundapysja greindist með stíflaðan sarp og hnísasýkingu í nýrum og görnum. Blindur selur sem sýndi óeðlilega hegðun greindist með staðbundna hrönnun og drep í litla heila og hrönnun í sjóntaugum. Ekki er vitað hvað orsakaði þessar skemmdir.

Rannsóknadeild fisksjúkdóma

- Starfslið:** Árni Kristmundsson deildarstjóri, Ásthildur Erlingsdóttir, Axel Steinsson, Birkir Þór Bragason, Edda Björk Ármannsdóttir, Heiða Sigurðardóttir, Hildur Magnúsdóttir, Nóa Sólrún Guðjónsdóttir, Samuel Casás Casal, Sigríður Hjartardóttir, Þorbjörg Einarsdóttir 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 og allar líkur á að svo verði áfram. Á árinu 2022 voru 58 fiskeldisstöðvar í fullum rekstri á Íslandi, sem er nokkur aukning frá árinu 2021, en þá voru þær 54. Flestar fiskeldisstöðvar eru í landeldi en í sjókvíaelði voru fimm með lax í átta fjörðum, og þrjár með regnbogasilungu í þremur fjörðum.

Lang fyrirferðamestu eldistegundirnar voru lax og bleikja með um 97% heildarframleiðslunnar. Aðrar fisktegundir í matfiskaeldi voru regnbogasilungur, Senegalflúra og smáskala tilraunaeldi á gullinrafa. Heildar-framleiðsla eldisfisks var ríflega 51 þúsund tonn, og er lítilsháttar samdráttur (~3%) frá árinu 2021. (sjá **Töflu 1**).

Tafla 1. Þróun framleiðslu í fiskeldi (tonn af sláturfiski) eftir eldistegundum frá 2015 – 2022.

	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Lax	44.934	46.458	34.341	26.957	13.448	11.158	8.420	3.260
Bleikja	4.931	5.390	5.493	6.322	4.914	4.454	4.084	3.937
Regnbogi	1.131	951	490	299	295	4.628	2.138	728
Senegalflúra	352	337	271	377	391	400	360	290
Hekluborri	0	0	0	0	0	0	0	0,6
Þorskur	0	0	0	3,8	29	29	59	74
Gullinrafi	2	0	0	0	0	0	0	0
Sæyra	0	0	0	0	0	0,6	0,01	0,01
Kræklingur	0	50	80	100	80	70	68	44
Samtals:	51.350	53.186	40.675	34.059	19.157	20.846	15.129	8.334

Heimild: Gísli Jónsson, dýralæknir fisksjúkdóma

Lax. Eldi á laxi dróst saman um 3.3% á árinu 2022 miðað við árið á undan. Samdráttinn má án efa rekja til uppkomu veirusjúkdómsins blóðþorra (ISAV) sem herjaði á lax í sjókvíum á Austfjörðum en framleiðsla í Austur-umdæmi dróst saman um tæp 4 þúsund tonn á árinu, meðan aukning varð í Vestur-umdæmi um tæplega 3 þúsund tonn. Ef ekki hefði komið upp tilkynningaskyldur sjúkdómur á Austfjörðum, hefði framleiðslan þar að líkindum aukist, líkt og á Vestfjörðum. Minnkunin er einkum vegna snemmslátrunar og aukinna affalla vegna veirusýkingarinnar.

Bleikja. Bleikjueldi hefur verið stöðugt mörg undanfarin ár, með ársframleiðlu á bilinu 4 þúsund til ríflega 6 þúsund tonn, en tæplega 5 þúsund tonnum var slátrað árið 2022.

Regnbogasilunugur. Þótt eldi á regnbogasilungi sé ekki stórtækt, þá hefur það aukist nokkuð eftir mikinn samdrátt sem hófst árið 2018, en framleiðslan á árinu 2022 náði ríflega 11 hundruð tonnum.

Senegalflúra. Framleiðsla á Senegelflúru hefur verið svipuð að umfangi mörg undanfarin ár, og jókst framleiðslan lítilsháttar árið 2022 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. Auk þessa, fóru um 725 þúsund seiði á innanlandsmarkað, þ.e. í sjókvíar á Vest-fjörðum

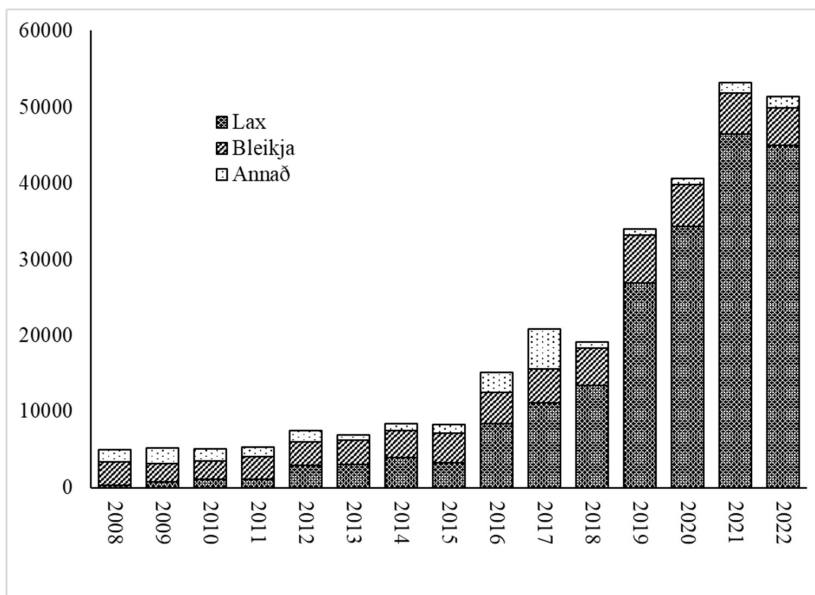
Aðrar eldistegundir. Auk fyrrgreindra tegunda eru nú smáskala eldi, eða tilraunaeldi, annarra tegunda eins og á kræklingi/bláskel (*Mytilus edulis*), styrju (*Acipenser transmontanus*), sæeyrum (*Haliotis spp.*) og gullinrafa (*Seriola dumberili* - greater amberjack).

Hrognáútflutningur. Auk sölu eldisafurða til neyslu og eldi hreinsifiska, þá er eftirspurn eftir laxahrognum frá Íslandi (Benchmark Genetics) mikil erlendis frá. Árið 2022 voru fluttir út ríflega 28 þúsund lítrar (149 milljónir hroгна) til 22 þjóða, sem er um 55% aukning frá árinu 2021. Auk útflutnings, fóru um 6 þúsund lítrar til 11 innlendra eldisstöðva.

Fiskirækt. Líkt og marga síðastliðna áratugi er stundað talsvert eldi laxaseiða af villtum uppruna til hafbeitar eða eflingar einstakra árstofna til sportveiði.

Ofangreindar upplýsingar byggja að mestu á gögnum Gísli Jónssonar sem fram koma í ársskýrslu dýralæknis fisksjúkdóma 2022:

<https://www.mast.is/static/files/skyrslur/arsskyrsla-dyralaeknis-fisksjukdoma-2022.pdf>).

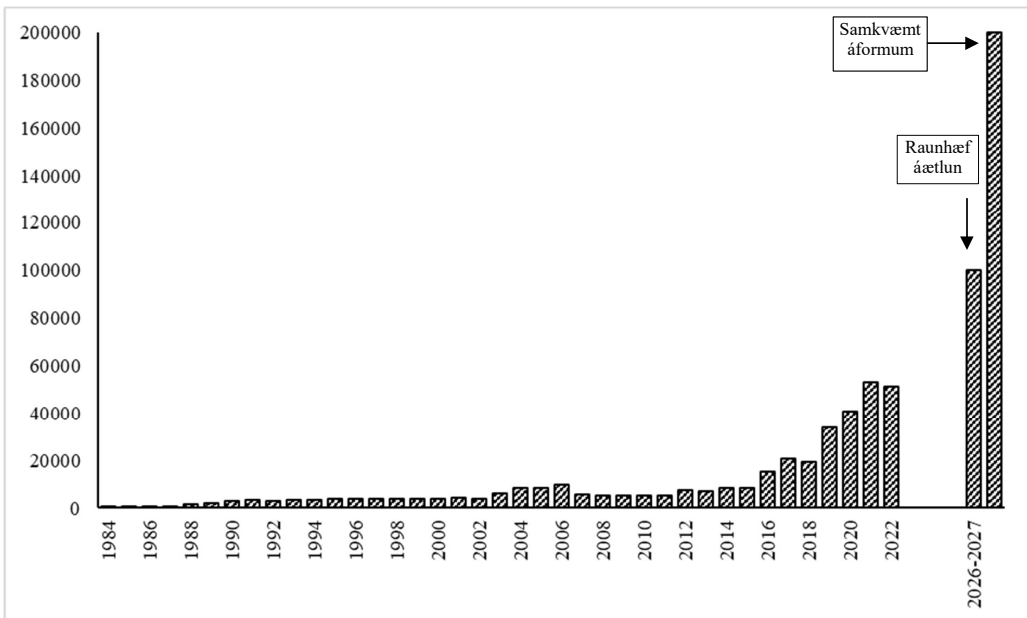


Mynd 1. Heildarframleiðsla og hlutur megingunda í íslensku fiskeldi 2008-2022. (Heimild: Gísli Jónsson, dýralæknir fisksjúkdóma).

Framtíðaráform í fiskeldi – hvers má vænta? Sú mikla aukning sem orðið hefur í fiskeldi á Íslandi síðastliðin ár má nær eingöngu rekja til laxeldis í sjókvímum á Austfjörðum og Vestfjörðum. Sé horft til framtíðar, er það takmörkunum háð hve mikil sú aukning getur orðið. Síðastliðin 2 ár hefur framleiðsla á eldislaxi í sjókvímum verið um 45-46 þúsund tonn. Samkvæmt heimildum (sérgreinadýrlæknir físksjúkdóma, persónulegar upplýsingar), má vænta þess að sú framleiðsla verði orðin u.þ.b. 70 þúsund tonn eftir 3-4 ár, sem er u.þ.b. 50% aukning.

Stærstu framtíðaráform í fiskeldi nú um stundir snúa hins vegar að alaldi laxa í landeldisstöðvum. Fjögur stór verkefni þar að lútandi eru nú í gangi, en komin mislangt í ferlinu. Auk þessa, má reikna með um 50% aukningu í sjókvíaeldi á næstu 3-4 árum.

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 á næstu árum og áratug.



Mynd 2. Heildarframleiðsla í fiskeldi á Íslandi frá 1984-2022, og áætluð framleiðsla næsta áratuginn eða svo. Sjá má litilsháttar minnkun í framleiðslu milli áranna 2021 og 2022, en þá minnkun má rekja til ISAV faraldurs á Austfjörðum. Á meðan framleiðsla jókst á Vestfjörðum, dróst hún saman á Austfjörðum sem nemur u.þ.b. 20%, eða um 5000 tonn. Að öllu eðlilegu hefði mátt búast við aukningu þar, líkt og á Vestfjörðum.

Viltir fiskar. Stangveiði er vinsælt tómstundagaman á Íslandi, bæði lax- og silungsveiði, og veltir stangveiðigeirinn miklum fjármunum. Fiskirækt, þ.e. söfnun villtra klaffiska og eldi seiða til sleppinga í ýmsar ár til eflingar á stofnum ána, hefur tíðkast á Íslandi um áratugaskeið. Langstærstur hluti rannsókna Rannsóknadeildar físksjúkdóma á villtum fiskum sem falla undir þjónusturannsóknir tengjast fiskirækt.

Þar er um að ræða skimanir fyrir nýrnaveikibakteríunni og veirusýkingum (sjá neðar í texta). Veðimenn koma einnig nokkuð reglulega með ýmsa laxfiska til rannsóknar yfir sumartímann en þar er einkum um að ræða fiska með sár, ormasýkingar og/eða tálknaýls, sem vakið hafa athygli veðimanna. Auk þessa, koma starfsmenn Haf-rannsóknastofnunar, eða sjómenn á fiskiskipum, með fiska til sjúkdómsrannsóknar þar sem grunur er um sjúkdóma.

Verksvið Rannsóknadeildar fisksjúkdóma

Þjónusturannsóknir. Meðal þjónustuhlutverka Rannsóknadeildar fisk-sjúkdóma 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 fisk-sjúkdóma þjónað hlutverki sem landsbundin tilvísunarrannsóknarstofa fyrir sjúkdóma í fiskum, lindýrum og krabbadýrum. Meðal hlutverka landsbundinna til-vísunarrannsóknastofa er að tilkynna án tafar lögbæru yfirvaldi (Matvælastofnun) ef grunur vaknar um tilkynningaskylda sjúkdóma, þátttaka í árlegum samanburðar-pröfunum/gæðaprófum (ring-test), að starfa eftir faggiltum aðferðum í samræmi við Evrópustaðla og að sækja árlega fundi Yfirtilvísunarrannsóknastofa Evrópu-sambandsins (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 átta 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 2022.

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 síðasta 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, PMCV, IHNV og VHSV. Auk PCR prófa, hefur deildin faggildingu á frumu-ræktaraðferðum til greininga á IHNV, VHSV og IPNV veirum.

Til viðbótar við faggildar aðferðir, er stöðugt unnið að því að auka greiningargetu 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.

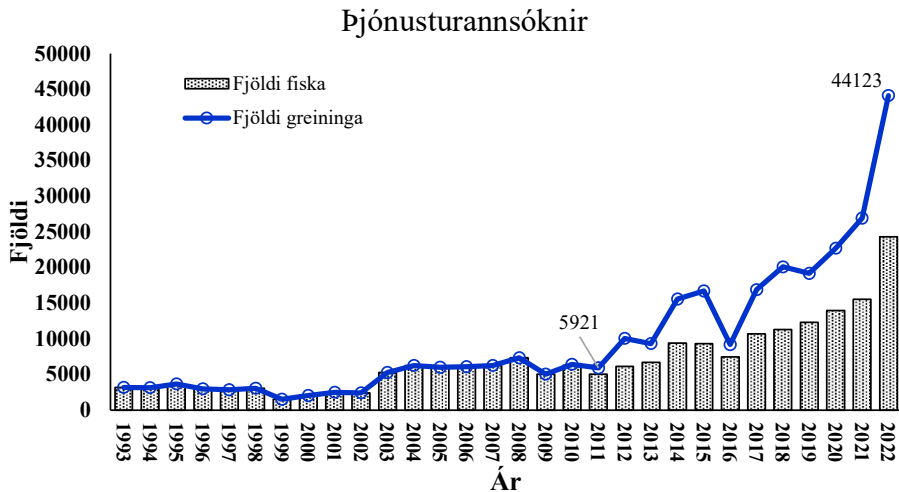
Yfirlit yfir fjölda og eðli þjónusturannsókna. Sýni sem send eru til rannsóknar koma að langmestum hluta úr eldisfiskum, en auk þess úr ýmsum tegundum villtra fiska og skelfiska úr fersku vatni og sjó. Í töflu 2, hér að neðan, er sýndur fjöldi fiska sem sýni bárust úr til mismunandi þjónusturannsókna á árunum 2009 - 2022. Fjöldi fiska gefur hins vegar ekki raunsanna mynd af umfangi rannsókna þar sem stór hluti sýna úr sérhverjum fiski fer í rannsóknir á mismunandi sjúkdómsvöldum. Fjöldi greininga er sýndur á mynd 3.

Eins og sjá má (tafla 2 og mynd 3), hefur umfang þjónustu á Rannsóknadeild fisksjúkdóma vaxið gríðarlega síðasta áratuginn. Miðað við árið 2021, jókst fjöldi fiska sem bárust til rannsókna 2022 um 56%; úr tæplega 16 þúsund fiskum upp í ríflega 24 þúsund. Fjöldi fiska segir þó ekki alla söguna því oft og tíðum eru gerðar margar mismunandi greiningar á líffærum úr sömu fiskum. Sé litið til fjölda greininga, fóru þær úr tæplega 27 þúsund upp í rúmlega 44 þúsund, sem er um 64% aukning. Mesta aukningin er í svokölluðum sameindalíffræðilegum greiningu (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 – 2022) hefur fjöldi fiska sem bárust til rannsókna fjórfaldast og fjöldi greininga meira en sjöfaldast.

Tafla 2. Fjöldi fiska (eða skeldýra) sem sýni voru send úr til sjúkdómsgreininga.

Ár	Bakteríur	Veirur/ frumurækt	Veirur PCR ²	Bakteríuskimun PCR og raðgreiningar ³	Vefjameina- fræði	Önnur Sýni ⁴	Samtals
	Rækt og mótefnapróf ¹						
2022	1.230	1.039	13.142	7.565	925	424	24.325
2021	1.569	926	6.889	4.966	812	396	15.558
2020	1.897	1.509	5.453	4.351	519	261	13.993
2019	1.947	1.134	4.480	4.041	260	439	12.301
2018	2.589	1.004	3.474	3.779	131	359	11.336
2017	3.216	1.129	4.734	751	94	794	10.718
2016	2.469	1.277	2.936	123	162	539	7.506
2015	3.088	1.020	4.478	-	140	589	9.315
2014	2.930	400	5.487	-	209	380	9.406
2013	2.125	362	3.404	-	60	723	6.674
2012	2.213	395	3.147	-	31	381	6.107
2011	2.963	359	1.145	-	264	321	5.047
2010	3.819	1.801	210	-	274	209	6.313
2009	3.829	926	0	-	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, sníkjudýrannsóknir, lyfjanæmispróf á bakteríustofnum, athugun á svörum fiska við bólusetningu o.fl.



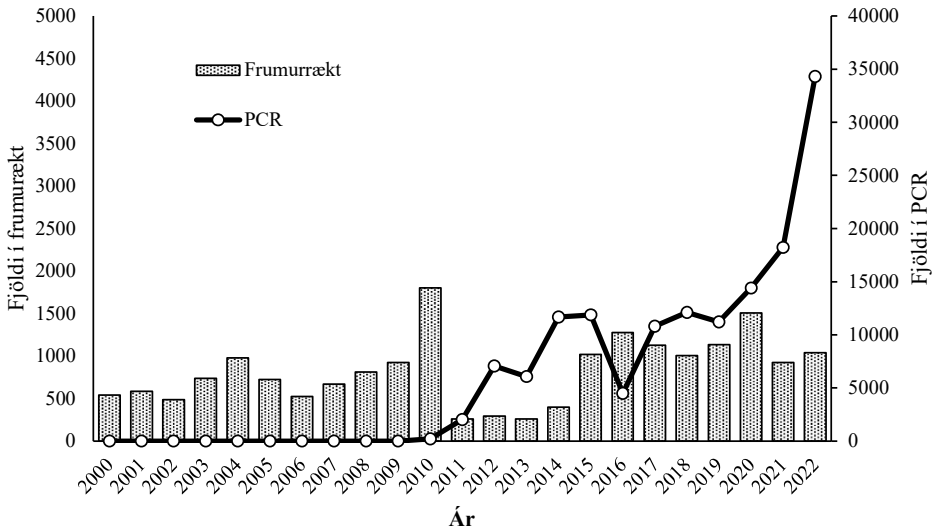
Mynd 3. Þróun á heildarfjölda fiska og einstakra greininga sem rannsökuð voru á Rannsóknadeild fisksjúkdóma árin 1993-2022.

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 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 áratug 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 (Picine 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).

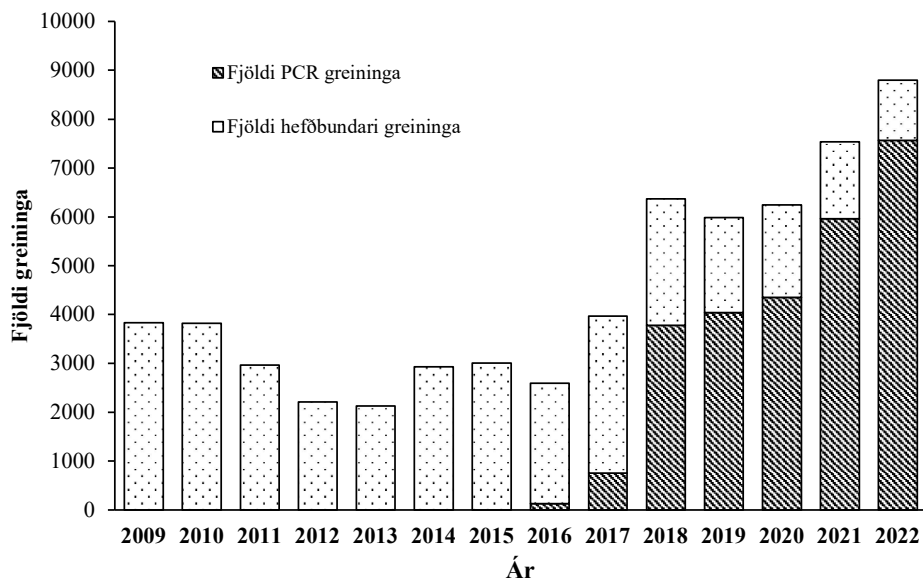


Mynd 4. Þróun á fjölda veirugreininga síðastliðna tvo áratugi. Eins og sjá má hefur orðið gríðarleg fjölgun á PCR greiningum meðan fjöldi sýna í frumurrækt helst t.t.l. stöðugur. Fjöldi sýna í PCR síðastliðinn rúman áratug er því hrein viðbót.

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 orsakavöldum. Sértækar greiningar miða að því að staðfesta smit með ákveðinni bakteríutegund. Algengast er að nota PCR próf, en önnur próf eins og mótefnaþróf (ELISA og kekkjunarþróf) eru einnig talsvert notuð. Á síðustu árum hefur hlutfall sameindalíffræðilegra aðferða aukist mjög í greiningum á bakteríum (mynd 5).

Sníkjudýr og sveppir. Sníkjudýr eru greind með ýmsum aðferðum, s.s. víðsjár- 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 vegna smitsjúkdóma og umhverfistengdar skemmdir. Bakteríur og sveppi er hægt að greina í slíkum sýnum en ekki hvaða bakteríu 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 ákveðnar vefjaskemmdir gefa sterkar vísbendingar um hvað veirusýking hejar á fiskinn.



Mynd 5. Þróun á fjölda sýna í bakteríurannsókn frá 2009-2022 m.t.t. mismunandi aðferða.

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 eldisfiski og villtum laxfiskum sem nýttir eru 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 nýrnaveikiskimun ELISA, sem er mótefnapróf.

Niðurstöður skyldurannsóknna

Veirur. Engar veirur greindust í klakfiskum, hvorki úr eldi né villtum fiskum.

Nýrnaveiki. Nýrnaveiki greindist ekki í neinum 3.322 eldisklakfiska sem skimaðir voru. Í villtum klakfiskum, sem notaðir eru til undaneldis til að efla náttúrulega stofna laxa, greinist undirliggjandi, einkennalaust smit jafnan í einhverjum fiskum. Smittidögnin hefur þó verið lág undanfarin mörg ár (1-6%), einkum er miðað er við árin 2008-2009, þegar 26-28% villtra klakfiska sem greindust jákvæðir fyrir nýrnaveikibakteríunni var fargað. Árið 2022 komu sýni úr klaklaxi 21 veiðiáa, og greindist einkennalaust smit í sex þeirra, þ.e. Ytri-Rangá, Eystri-Rangá, Norðurá og Jökulsá á Dal og var því hrognum undan þessum fiskum fargað.

*Niðurstöður sjúkdómsgreininga og heilbrigðiseftirlits**Veirugreiningar*

Mikill fjöldi veirurannsókna var framkvæmdar á árinu 2022, 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 34.287 sýnum þar sem skimað var fyrir fjórtán mismunandi tegundum veira. Niðurstöðurnar má sjá í töflu 3 hér að neðan.

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

<u>Veirutegund</u>	<u>Heiti sjúkdóms sem veiran getur valdið</u>	<u>Fjöldi skimaðra sýna</u>	<u>Jákvæð sýni</u>	<u>Hlutfall jákvæðra sýna</u>
	Blóðþorri			
ISAV*	Ekkert sjúkdómsheiti	12.782	717	5,6%
SAV	Brisveiki	2.723	0	0,0%
PMCV	Hjartarof	2.971	0	0,0%
IPNV	Brisdrep	4.837	2	0,04%
PRV	Hjarta- og vöðvabólga	6.586	776	11,8%
VHSV	Veirublæði	570	0	0,0%
SGPV	Laxapox	2.825	537	19,0%
IHNV	Iðradrep	262	0	0,0%
Eur. N-Atlantic Ranavirus	Ekkert sjúkdómsheiti	371	1	0,3%
Flavivirus (CluFV)	Ekkert sjúkdómsheiti	332	1	0,3%
Totivirus (CluTV)	Ekkert sjúkdómsheiti	3	0	0,0%
KHV	Koi Herpes Virus	9	0	0,0%
Noda-virus		16	0	0,0%

*Fjöldi jákvæðra ISAV sýna á bæði við um meinvirkt (HRP-del) og ómeinvirkt (HPR0) afbrigði veirunnar. Öll meinvirk afbrigði og flest hinna ómeinvirku greindust í kvíalaxi þar sem ISAV faraldur var í gangi.

Eins og sjá má í töflu 3 greindust sex tegundir veira í PCR prófum og var ISAV veiran án efa sú skaðlegasta.

ISAV (Infectious Salmon Anaemia Virus). Í nóvember 2021, greindist hið meinvirka afbrigði ISAV veirunni, sem veldur sjúkdóminum blóðþorra, í fyrsta sinn á Íslandi. Smitið greindist í fiskum á einu kvíastæði í Reyðarfirði á Austfjörðum. Í framhaldinu voru umfangsmiklar skimanir í nálægum kvíastæðum og fjörðum framkvæmdar. Lengi vel bar ekkert á veirunni, en í apríl greindist hún í öðru kvíastæði í sama firði og mánuði síðar á öðrum stað í sama firði og auk þess á tveimur stöðum í Berufirði. Niðurstöður frekari greininga á þessari veiru bendir til þess að uppruna smits megi rekja til stökkbreytingar á ómeinvirku, innlendu, afbrigði þessarar veiru (ISAV HPR0), en slík umbreyting er þekkt í tilfelli þessarar veirutegundar.

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 2022, bæði í sjókvíum og í seiðaeldi, í PCR og í vefjarannsókn. Margt bendir til þess að hún valdi talsverðu tjóni í laxi í sjókvíum.

SGPV (*Salmon Gill Poxvirus*). SGPV, sem veldur sjúkdóminum laxapox, greindist í 537 af 2.825 fiskum sem skimaðir voru fyrir þessari veiru í PCR. Ennfremur greindust vefjaskemmdir sem bentu til laxapox ítrekað í vefjarannsókn á seiðum. Svo virðist sem þessi kvilli sé einn sá versti sem herjar á seiðaeldi á laxi nú um stundir. Laxapox virðist jafnan magnast upp við slæmar umhverfisaðstæður, og hefur oft tengst yfirmettun á eldisvatni.

IPNV (*Infectious Pancreatic Necrosis Virus*). IPNV, greindist í fyrsta sinn í laxi á Íslandi árið 2019. Samhliða ISAV faraldrinum, sem hófst í nóvember 2021, greindist einnig IPNV í sömu hjörð fiska. Svipað var með ISAV smitið sem greindist á fleiri stöðum árið 2022, þ.e. IPNV greindist samhliða. Hins vegar var ekki kerfisbundið skimað fyrir þeirri veiru. Óvíst er um meinvirkni þessa afbrigðis IPNV, en telja verður líklegt að um sama eða svipað afbrigði sé að ræða og greindist á svipuðum slóðum árið 2019, en það reyndist saklaust. Hins vegar er það íhugunarvert, að í erlendum rannsóknum hefur IPNV smit verið talinn til áhættuþætta við uppkomu ISAV faraldra. Ekkert er vitað hvort svo sé í þessu tilfelli.

CluFV (*Cyclopterus lumpus Flavivirus*). Flavi-veira greindist í fyrsta sinn á Íslandi árið 2021, í hrognkelsum af villtum uppruna. Á árinu 2022, greindist hún aftur í einu villtu hrognkelsi. Veiran hefur hins vegar ekki greinst í hrognkelsaseiðum í eldi. Skaðsemi veirunnar er nokkuð óljós, en þó talin geta valdið umtalsverðum afföllum. Að líkindum er skaðsemin mest í seiðaeldi.

Eur. N-Atlantic Ranavirus. Áður var minnst á Rana-veiru, en hún hefur greinst í einhverjum mæli flest ár síðan farið var að skima hrognkelsi, og virðist skaðlítill.

Bakteríur

Nýrnaveiki. Nýrnaveiki lét lítið á sér kræla á árinu 2022, og greindist ekkert nýsmít 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. Allmörg tilfelli roð- uggarotsbaktería, tegundum af ættkvíslum *Tenacibaculum* (í sjó) og *Flavobacterium* (í ferskvatni), greindust á árinu 2022, en slíkar sýkingar hafa færst í aukana síðast áratuginn. Þessar bakteríur valda sporð- og uggaroti og í sumum tilfellum sárum. Á árinu 2022 greindust 17 nýsmít, í flestum eldistegundum, bæði í ferskvatni og í sjókvíum. Væg smit eru einnig viðloðandi eldi á Senegalflúru, einkum með tegundinni *Tenacibaculum solea* (hlýsjaúvartegund).

Rauðmunnaveiki. Tvö tilfelli nýsmits með rauðmunnaveiki (*Yersinia ruckeri*) greindust á síðastliðnu ári. Í báðum tilfellum var um að ræða eldisseiði af villtum uppruna, ætluðum til fiskiræktar. Beita þurfti lyfjagjöf, en með henni tókst að ná tökum á sýkingunni.

Kýlaveikibróðir. Veikin orsakast af *Aeromonas salmonicida* undirtegund *achromogenes*, og olli talsverðum vandræðum á árinu 2022. Fimm tilfelli nýsmits greindust; tvö í laxi, tvö í bleikju og eitt í hrognkelsum. Skyld bakteriategund, *Aeromonas sobria*, greindist í fyrsta sinn á Íslandi á síðastliðnu ári, í bleikjuseiðum

sem jafnframt voru smituð af kýlaveikibróður. Þáttur *A. sobria* í viðkomandi sjúkdómstílfelli er ekki þekktur.

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

Vetrarsár. Sárnum veldur bakterían *Moritella viscosa*, og greindist hún ítrekað á árinu 2022 og olli talsverðu 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 á Keldum.

Víbríuveiki. Veikinni veldur *Vibrio anguillarum*, en hún lét ekkert á sér kræla á síðasta ári, eftir að hafa greinst nokkuð óvænt í tvígang á árinu 2019.

Þekjublaðra (epitheliocystis). Allnokkur tilfelli greindust af þekjublöðru („epitheliocystis“) á síðastliðnu ári. Sjúkdómurinn orsakast af innanfrumu bakteríum (*Candidatus Clavochlamydia salmonicola*, *C. Piscichlamydia salmonis*, *C. Branchiomonas cysticola*). Fjögur tilfelli nýsmits greindust árið 2022, öll í laxi bæði stálpuðum fiski og seiðum.

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 *Aliivibrio wodanis*), *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

Tálknaskemmdir greindust í allmörgum tilfellum í bleikju, laxi og Senegal-flúru í eldi. Orsakir skemmdanna voru mismunandi.

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

Fiski- og laxalús. Lítið bar á vandræðum vegna laxalúsar (*Lepeophtheirus salmonis*) á síðastliðnu ári, en umtalsverður áramunur er á magni lúsar, en það helgast m.a. af sjávarhita. Fiskilús (*Caligus elongatus*) lætur jafnan eitthvað á sér kræla ár hvert, og hefur stundum þurft að grípa til meðhöndlunar til að minnka smitpressu. Hvort vandamál tengd laxa- og fiskilús verði verulegt vandamál í framtíðinni, líkt og raunin er erlendis, verður tíminn að leiða í ljós. Hins vegar er full ástæða til að fylgjast vel með þróun smits auk þess að efla rannsóknir þessu tengdar.

Hvirfilsýki. Sjúkdómur þessi sem orsakast af smásæju sníkjudýri, *Myxobolus cerebralis* (Myxozoa), greindist í eldi regbogasilungsseiða í ferskvatni á árinu 2022. Þessi sýki hefur einungis einu sinni áður verið staðfest á Íslandi, þ.e. árið 1985 í sömu eldisstöð og nú. Sýkillinn þarfnast tveggja hýsla til að þrífast, þ.e. fiska og ána.

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 2022 og virðist sníkjudýrið mjög útbreitt í laxi í sjókvíum. Líkt og *M. cerebralis*, þarfnast sníkjudýrið tveggja hýsla, en auk laxfiska eru það að líkindum burstaormar, en sá hýsill er enn óþekktur. Umtalsverð afföll, í tenglum við þessar sýkingar, eru

þekkt frá Norður Noregi. Telja má líklegt að sníkjudýrið valdi afföllum hérlandis, en erfitt er að meta umfang þeirra.

Aðrir kvillar

Reglulega koma upp tilfelli sem tengjast óhagstæðum umhverfisaðstæðum. Yfirmettun eldisvatns hefur valdið verulegum vandræðum í seiðaeldi 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 tálknum fiskanna.

Inflúensa í dýrum

Inflúensurannsóknir

Samstarf: Matvælastofnun og Landlæknisembættið.
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 vöðva auk viðbragðshóps Matvælastofnunar vegna fuglaflensu. Frá árinu 2005 hefur sýnum verið safnað hérlandis úr villtum fuglum og/eða alifuglum sem eiga möguleika á útveru og þau skoðuð með tilliti til inflúensuveira. Tilraunastöðin hefur séð um krufningu og sýnatöku úr fuglum sem grunaðir eru um að vera smitaðir með fuglaflensu. Fram til 2008 voru inflúensúsýni verið til rannsókna í Svíþjóð. Með tilkomu öryggisrannsóknastofnunar á Keldum hefur verið hægt að framkvæma rannsóknir á inflúensu í fuglum og búfé hérlandis.

Á árinu var smit með meinvirkum stofni af H5N1 influensuveiru staðfest í bakgarðshænsnabúi hérlandis auk þess í fjölda villtra fugla. Alls bárust til greininga sýni úr 147 villtum fuglum og 24 alifuglum. Þrjátíu og sjö sýni úr villtum fuglum reyndust jákvæð en fuglaflensa greindist í eftirfarandi tegundum: súlu, skúmi, svartbaki, hrafni, grágæs, heiðargæs, kriu, fálka, haferni, helsingja, hettumáfi, sílamáfi og silfuramáfi. Til viðbótar þessu bárust til greininga sýni úr landselum, hreindýri og rispuhöfrungum en reyndust þau öll neikvæð.

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 prionsjúkdómum 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 prionsjúkdómar 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 fullorönu 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 línubríjótum, 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 allt sauðfé skorið niður og skimað fyrir riðusmítefninu í fullorönu fé. Fjöldi kindasýna ár hvert er á bilinu þrjú til fjögur þúsund, en fjöldi sýna úr öðrum dýrategunum er umtalsvert lægri.

Sýnin eru prófuð með elisuprófi, sem byggist á einangrun riðusmítefnis frá heilbrigða príonpróteíninu og notkun mótefnis gegn príonpróteini til að greina hvort riðusmítefnið er til staðar. Ef elisuprófið 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 tilvísunarannsóknarstofa (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 4923 sýni prófuð fyrir riðu og skyldum sjúkdómum árið 2022, 4909 í samvinnu við Matvælastofnun, tvö sýni komu frá Færeyjum en 12 sýni frá Ítalíu vegna samanburðarprófa. Að venju var langstærsti hluti sýnanna úr sauðfé, alls 4702 sýni, þar af voru 4100 sýni úr haustslátrun á heilbrigðu fé auk 15 sýna úr línubríjótum. Sjö sýni (þar af tvö frá Færeyjum) voru upprunnin úr kindum sem höfðu sýnt einkenni sem bentu til riðu en engin þeirra reyndist jákvæð fyrir riðu. Sýni úr kindum sem var slátrað vegna annarra einkenna, sjúkdóma eða slysa (neyðarslátrun) voru 47. Hluti skimunarsýna voru tekin árið 2021, 506 úr heilbrigðu sláturfé og 533 vegna niðurskurðar á riðuhjörð sem greindist í september 2021 (Syðra-Skörðugil), en 34 þeirra

reyndust bera mælanlegt riðusmit. Einnig greindist hefðbundin riða í janúar 2022 í einu slátursýni frá bænum Sporði á Vatnsnesi. Þar hafði sauðfjárbúskapur verið aflagður haustið 2021 og voru þetta síðustu kindurnar frá þeim bæ.

Úr öðrum dýrategundum en kindum komu alls 209 sýni til greiningar árið 2022. Úr geitum bárust 7 sláturhúsasýni, 130 sýni úr nautgripum (aðallega eldri mjólkurkúm), þar af voru 62 sýni úr nautgripum sem drápust vegna veikinda eða slysa (neyðarslátrun), en 68 úr heilbrigðum dýrum. 72 sýni komu úr hreindýrum, þar af var eitt með lömunareinkennum en 71 voru úr hópi veiddra dýra.

Sjá nánar um skiptingu sýna eftir uppruna og niðurstöður í **tölum 1** og **2** sem fara hér á eftir.

Tafla 1. Riðuskimun í sauðfé 2004-2022: 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				
Alls	67813	10	5	943	16	2	6	1

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

Tafla 2. Sýni prófuð fyrir smitandi heilahrörnun árið 2022.

Tegund	Uppruni	Fjöldi	Jákvæð sýni (lýsing)
Sauðfé	Sláturhúsasýni (HS)	4100	1 sýni (Sporður; index)
	Línubrjötur	15	
	Klínísk einkenni (CS)	7	
	Neyðarslátrun (FS)	47	
	Niðurskurður	533	34 sýni (Syðra-Skörðugil)
Alls	Sauðfé	4702	
Geitur	Sláturhúsasýni (HS)	7	
Nautgripir	Neyðarslátrun (FS)	62	
	Sláturhús (HS)	68	
Alls	Nautgripir	130	
Hreindýr	Neyðarslátrun (CS)	1	
	Veidd dýr (HS)	71	
Alls	Hreindýr	72	
Alls	Allar tegundir	4911	

Sníkjudýr og meindýr

Sníkjudýr í og á búfé, gæludýrum og villtum dýrum

Starfslið: Karl Skirnisson, Guðný Rut Pálsdóttir, Kristbjörg Sara Thorarensen og Björn Christian 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 2022 voru rannsókuð 79 sýni af þessu tagi. Íðulega var beðið um leit að ornum og einfrumungum í saur úr gæludýrum, hrossum, nautgripum, sauðfé og hænum. Af einstökum sníkjudýrum má nefna *Dibothriocephalus dendriticum* en stakir liðir bandormsins fundust í saur hunds sem hafði verið fóðraður á fersku silungsslógi. Einnig fundust hníslar í varphænum sem orsökuðu hníslasótt og skaðlegi hnísillinn *Cystoisospora suis* var staðfestur í þarmainnihaldi smágrísa. Rauði hænsnamítillinn *Dermanyssus gallinae* fannst í fiðri kanarífugla (búrfugla) í tveimur tilfellum. Þrjú tilfelli fundust af flóm, fuglaflóin *Ceratophyllus gallinae* fannst á ketti og heimilis-hænum, rottuflóin *Nosopsyllus fasciatus* fannst á hundi. Að Keldum bárust sautján skógarmítlar (*Ixodes ricinus*) af dýrum, í níu tilfellum fundust mítlarnir á hundum, í tveimur tilfellum af köttum, í einu tilfelli af manni sem þó telst vera innflutt tilfelli. Í fimm tilfellanna fylgdu ekki upplýsingar um hver hýsillinn var.

Deildinni bárust vöðvasýni úr sauðfé frá rúmlega 30 sláturgripum af 18 bæjum víðs vegar um landið vegna gruns um vöðvasull *Taenia ovis*. Hægt var að staðfesta vöðvasullssmit á 12 bæjum. Nokkrir bæjanna voru á svæðum þar sem vöðvasullur

hefur ekki greinst áður. Þó ekki hafi verið hægt að staðfesta smit í hinum tilfellunum bentu stórsæjar breytingar til þess að um vöðvasull væri að ræða.

Sníkjudýr í og á innfluttum hundum og köttum

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

Síðan 1989 hefur verið leitað að sníkjudýrum í og á hundum og köttum sem fluttir hafa verið til landsins. Notuð er formalín-ethylacetat botnfellingaraðferð ásamt Baermann aðferð við rannsóknir á saursýnum frá dýrunum. Ytri sníkjudýr sem finnast á dýrunum eru einnig send að Keldum til tegundagreiningar.

Í dag eru starfandi tvær einangrunarstöðvar, Einangrunarstöðin í Höfnum, Reykjanesbæ og Mósél, að Selási í Landsveit. Á sumarmánuðum 2022 var auk þess sett upp tímabundin einangrunarstöð að Leirum, Kjalarnesi vegna innflutnings gæludýra í eigu flóttafólks frá Úkraínu.

Árið 2022 voru rannsökuð saursýni úr 451 innfluttum hundi. Innri sníkjudýr fundust í 50 hundum, oftast ein tegund í hverjum hundi. Í þremur hundum fundust þó fleiri en ein tegund, tvær í einum, þrjár tegundir í öðrum og fjórar mismunandi tegundir í þeim þriðja. Svipudýrið *Giardia duodenalis* greindist í sex hundum. Tegundir hnísla fundust einnig; *Cystoisospora ohioensis-complex* í tíu hundum og *Cystoisospora canis* í sex hundum. Þráðormurinn *Strongyloides stercoralis* fannst í tíu hundum og franski hjartaormurinn, *Angiostrongylus vasorum* í fjórum, hundaspóluormurinn *Toxocara canis* í sex og spóluormurinn *Toxascaris leonina* í einum hundi. Einnig fannst svipuormurinn *Trichuris vulpis* í sex hundum og bitormur af ættkvíslinni *Ancylostoma* í einum. Í sjö hundum fundust egg lifraröggðunar *Dicrocoelium dendriticum* og í einum fannst egg bandormsins *Dipylidium caninum*. Í sjö hundum fundust þykkveggja egg sem ekki voru greind frekar en útlit og stærð útilokuðu uppruna í hundunum. Líklegast má telja að þessi óþekktu egg hafi átt uppruna sinn úr fæðu hundanna. Í einum hundi fundust amk. fjórar mismunandi tegundir sníkjudýra sem ekki líktust neinum hundasníkjudyrum. Talið er að hundurinn hafi étið saur annars hýsils fyrir komuna til landsins og að þarna hafi verið um tegundir sníkjudýra úr grasbit að ræða. Ein tegund ytri sníkjudýra fannst á tveimur hundum í einangrun en þar var á ferð skógarmítillinn *Ixodes ricinus*.

Árið 2022 voru rannsökuð saursýni úr 151 innfluttum ketti. Sníkjudýr fundust í saur fjögurra þeirra. Hnísillinn *Cystoisospora felis* var í einum kattanna, egg spóluormsins *Toxascaris leonina* fundust í tveimur og í einum ketti fannst svipuormur af ættkvíslinni *Trichuris*.

Skimun fyrir tríkínum (*Trichinella* spp.)

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

Á Íslandi ber samkvæmt lögum að leita að tríkínum (*Trichinella* spp.) í öllum svínum og hrossum sem slátrað er á landinu. Árið 2022 bárust að Keldum sýni úr alls 896 hrossum. Rannsökuð voru alls 57 safnsýni. Engar tríkínur fundust í þessum sýnum. Ýmsir aðrir aðilar sinna einnig tríkínuleit á Íslandi.

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

Aðrar greiningar

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

Af og til eru starfsmenn sníkjudýrafræðideildar beðnir um að greina sjaldséð mannasníkjudýr eða meindýr. Er það að hluta til arfleidd frá þeim áratugum (fram til 2000) sem slíkar rannsóknir voru svo til eingöngu framkvæmdar hérlandis á sníkjudýradeildinni á Keldum. Á árinu bárust meðal annars bjöllur og mítlar sem fundust í húbýlum. Nokkur sýni bárust þar sem beðið var um aðstoð við greiningu á mannasníkjudýrum, þar var m.a. á ferðinni mannaspóluormurinn, *Ascaris lumbricoides*, lirfa selormsins *Pseudoterranova decipiens* og bútur úr bandormi af ættkvíslinni *Diphyllobothrium* en viðkomandi hafði áður lagt sér til munns hráan silung sem talin var vera uppspretta smitsins.

Ýmis sýni tengd matvælaíðnaði voru einnig greind. Meint sníkjudýr í pottrétti reyndist þegar að var gáð vera paprikufræ, aðskotahlutur í kexi reyndist bútur af pappa og meint sníkjudýr í brauði var beinflís úr fugli eða spendýri sem líklega hafði borist með mjöli í baksturinn. Einnig var meintur sníkjuormur sem fannst í salernisskál greindur og reyndist vera ánamaðkur sem skriðið hafði upp í gegn um vatnslás salernisins.

Viðbragð við dýrasjúkdómum

Starfslið: Starfsfólk Keldna

Brucella canis

Eitt fóstur og einn hvolpur komu í krufningu vegna gruns um *Brucella canis* smits. Engar sérstakar breytingar sáust við krufningu og sýklarannsóknir voru neikvæðar fyrir *B. canis* í þessum dýrum. Áður en grunur um *B. canis* vaknaði hafði tveggja daga gamall hvolpur verið krufinn sem var undan tík sem seinna greindist jákvæð í sermisprófum fyrir *B. canis*. Hvolpurinn var með blóðsýkingarmynd en sýklaræktun gaf enga afgerandi/ niðurstöðu. Taka skal fram að mjög erfitt er að rækta *B. canis* bakteríuna og greining sjúkdómsins með öðrum aðferðum hefur reynt erfíð.

Fjöldi sýna voru send á Tilraunastöðina í tengslum við *B. canis* rannsóknir í hundum í innflutningssóttkví og í innlendum hundum. Tilraunastöðin sá um að koma þessum sýnum í rannsóknir erlendis.

Skyndidauði í hrossum

Skyndilegur sjúkdómur og dauði kom upp í einu stóði og voru fjölmörg sýni tekin úr veikum hrossum í bakteríu-, veiru- og meinafræðilegar rannsóknir. Að auki var eitt hross krufið, og líffæri úr einu hrossi og vefjasýni úr þremur hrossum send í

vefjameinafræðilega greiningu. Bakteríuræktun, bæði almenn ræktun en einnig fyrir *Salmonella* og *Listeria*, var gerð á stroksýnum, saursýnum og vatnssýnum úr beitarhólfi og á áhöldum sem notuð höfðu verið við ormalyfsgjöf undir húð hrossanna dagana áður en sjúkdómurinn kom upp.

Helsta niðurstaða meinafræðirannsókna var alvarleg, bráð húðbeðs- og bandvefsbólga í hrossinu sem var krufið, og langvinnar húðbeðsbólgur greindust í vefjasýnum úr þremur hrossum með ígerðarbólgu undir húð. *Clostridium septicum* var gegnumgangandi greining úr sýklaræktunum, bæði úr hrossum og úr vatnssýnum en ekkert ræktaðist úr áhöldum sem notuð höfðu verið við ormalyfsgjöf.

Hóstaфарaldur hjá hundum

Um og upp úr áramótum 2021-2022 bárust Matvælastofnun ábendingar um fjölda hóstandi hunda. Hugmyndir voru um að orsakavaldur gæti verið bakterían *Bordetella bronchiseptica*. Á Keldum voru stroksýni úr öndunarfarum 11 hunda rannsökuð með almennri sýklaræktun. *Bordetella bronchiseptica* ræktaðist ekki úr hundunum og almenn sýklaræktun gaf enga afgerandi niðurstöðu. Það fannst ekkert sameiginlegt í sýnunum. Sýni úr 4 hundum voru prófuð með PCR aðferð fyrir Canine Respiratory Coronavirus (CRCoC) og voru 3 af 4 hundum jákvæðir fyrir þeirri veiru. Út frá þeim niðurstöðum er talið líklegt að Canine Respiratory Coronavirus hafi verið orsakavaldur í hóstaфарaldrinum.

VII. RITVERK, FYRIRLESTRAR OG FLEIRA

Námsritgerðir

Raðað eftir skírnarnafni höfundar.

Adriana Grandchamp. Comparison of antibody response of foals to adult horses following a vaccination against Insect Bite Hypersensitivity. Ritgerð eftir þriggja mánaða internship við Keldur í tengslum við 4. árs nám nemandans við Polytech Marseille, Génie Biologique, Aix-Marseille University. Leiðbeinandi: Sigríður Jónsdóttir.

Anna Karen Sigurðardóttir. The role of non-coding RNA and peroxidase in breast epithelial progenitor cell plasticity and differentiation. Doktorsritgerð í líf- og læknávisindum við Læknadeild Háskóla Íslands. Umsjónarkennari var Þórarinn Guðjónsson og leiðbeinandi var Gunnhildur Ásta Traustadóttir. Aðrir í doktorsnefnd voru Bylgja Hilmarisdóttir, Eiríkur Briem, Jón Þór Bergþórsson og Sigríður Valgeirsdóttir. <https://opinvisindi.is/handle/20.500.11815/3207>

Hafdis María Pétursdóttir. Greining á mótfnasvari í kjölfar bólusetningar gegn sumarexemi í hestum. B.Sc. ritgerð við Líf- og umhverfísvisindadeild Háskóla Íslands. Leiðbeinandi: Sigríður Jónsdóttir. <https://skemman.is/handle/1946/41383>

Jón Klausen. Tengsl Vif próteins mæði-visnuveiru og PPP2R5 próteina (Maedi-visna virus Vif and PP2A phosphatase regulators). B.Sc. ritgerð við Líf- og umhverfísvisindadeild Háskóla Íslands. Leiðbeinendur: Stefán Ragnar Jónsson og Sigríður Rut Franzdóttir. <https://skemman.is/handle/1946/41409>

Kristbjörg Sara Thorarensen. Identification of *Eimeria* species in commercial chickens in Iceland. [Hnislar í íslenskum hænsnum]. Meistararitgerð í *Applied Poultry Science* við dýralæknadeild Háskólans í Edinborg. Leiðbeinandi var Dr. Farina Khattak.

Sara Dögg Gunnarsdóttir. Greining á *E. coli* stofnum úr sauðfé (Analysis of *E. coli* strains from Icelandic sheep (*Ovis aries*)). B.Sc. ritgerð við Líf- og umhverfísvisindadeild Háskóla Íslands. Leiðbeinendur: Lilja Þorsteinsdóttir og Charlotta Oddsdóttir. Umsjónakennari: Snædís Huld Björnsdóttir. <https://skemman.is/handle/1946/40395>

Ritryndar greinar birtar í bókum eða tímaritum

Raðað eftir eftirnafni fyrsta höfundar.

Bernal, L., Talabante, C., Skirnisson, K. First record of *Philoapterus timmermanni* (Złotorzycka, 1964c) (Phthiraptara, Ischnocera) from Iceland. Norwegian Journal of Entomology. 2022; 69:229-231.

Erasmus, J.H., Smit, N.J., Gerber, R., Schaeffner, B.C., Nkabi, N., Wepener, V. Total mercury concentrations in sharks, skates and rays along the South African coast. *Marine Pollution Bulletin*. 2022; 184:114142.

<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114142>

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*. 2022; 150:1-72. **<https://doi.org/10.1017/S0031182022001500>**

Günther A, Krone O, Svansson V, Pohlmann A, King J, Hallgrímsson GT, Skarphéðinsson KH, Sigurðardóttir H, Jónsson SR, Beer M, Brugger B, Harder T. Iceland as Stepping Stone for Spread of Highly Pathogenic Avian Influenza Virus between Europe and North America. *Emerg Infect Dis*. 2022; 28(12):2383-2388. **<https://doi.org/10.3201/eid2812.221086>**

Kristmundsson Á. Bacterial kidney disease. in: *Aquaculture Pathophysiology*. Ritstjórar: Frederick S.B. Kibenge, Bernardo Baldisserotto, Roger Sie-Maen Chong, Volume I. *Finfish Diseases*. Academic Press, London 2022, Bls 329-344.

Lisnerová M, Lisner A, Cantatore DMP, Schaeffner BC, Pecková H, Týmľ T, Fiala I, Bartošová-Sojková P, Holzer AS. Correlated evolution of fish host length and parasite spore size: a tale from myxosporeans inhabiting elasmobranchs. *Int J Parasitol*. 2022; 52(2-3):97-110. **<https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2021.05.008>**

Lisnerová M, Martinek IN, Alama-Bermejo G, Boubelová K, Schaeffner BC, Nkabi N, Holzer AS, Bartošová-Sojková P. An ancient alliance: Matching evolutionary patterns of cartilaginous fishes (Elasmobranchii) and chloromyxid parasites (Myxozoa). *Infection, Genetics and Evolution*. 2022; 103:105346. **<https://doi.org/10.1016/j.meegid.2022.105346>**

Luperchio AM, Jónsson SR, Salamango DJ. Evolutionary Conservation of PP2A Antagonism and G2/M Cell Cycle Arrest in Maedi-Visna Virus Vif. *Viruses*. 2022; 14(8):1701. **<https://doi.org/10.3390/v14081701>**

Morrill A, Nielsen ÓK, Skirnisson K, Forbes MR. Identifying sources of variation in parasite aggregation. *PeerJ*. 2022; 10:e13763. **<https://doi.org/10.7717/peerj.13763>**

Munk, P., Brinch, C., Møller, F.D. et al. Genomic analysis of sewage from 101 countries reveals global landscape of antimicrobial resistance. *Nat Commun*. 2022; 13:7251. **<https://doi.org/10.1038/s41467-022-34312-7>**

Oddsóttir C, Freysdóttir J, Jónsdóttir RÓ. Absorption of colostral immunoglobulin G by Icelandic dairy calves. *ICEL. AGRIC. SCI*. 2022; 35:17-25.

Oosthuizen, G., Naidoo, K., Smit, N.J., Schaeffner, B.C. Adding one more to the list: A new species of *Eniochobothrium* (Cestoda: Lecanicephalidea) from the Oman cownose ray in South Africa. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 2022; 19:138–147. **<https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2022.08.011>**

Pálsdóttir Á, Snorradóttir ÁÓ, Hákonarson H. Veitti mataræði fyrr á öldum vernd gegn arfgengri heilablæðingu í arfberum cystatin L68Q stökkbreytingarinnar? Læknablaðið. 2022; 108:553-556.

Sigurdardóttir AK, Hilmarsdóttir B, Gudjonsson T, Traustadóttir GA. Application of 3D Culture Assays to Study Breast Morphogenesis, Epithelial Plasticity, and Cellular Interactions in an Epithelial Progenitor Cell Line. *Methods Mol Biol.* 2022; 2429:391-403. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1979-7_26

Skirnisson K. Hringormar í fólki á Íslandi árin 2004-2020. Læknablaðið (The Icelandic Medical Journal). 2022; 108(2). <https://doi.org/10.17992/lbl.2022.02.676>

Skirnisson, K. Parasite composition of a raccoon transported to Iceland confirm its American origin. *Icelandic Agricultural Sciences* 2022; 35: 39-45.

Skoracki M, Sikora B, Zmudzinski M, Skirnisson K, Hromada M. A new species, *Stibarokris nielseni* sp. nov. (Acariformes: Syringophilidae) parasitizing *Puffinus puffinus* (Procellariiformes: Procellariidae) in Iceland, with notes on host associations of the genus *Stibarokris*. *Systematic and Applied Acarology.* 2022; 27(4):649-659. <https://doi.org/10.11158/saa.27.4.3>

Stefansdóttir SB, Jonsdóttir S, Kristjansdóttir H, Svansson V, Marti E, Torsteinsdóttir S. Establishment of a protocol for preventive vaccination against equine insect bite hypersensitivity. *Veterinary Immunology and Immunopathology.* 2022; 253:110502. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2022.110502>.

Van Der Spuy L, Smit NJ, Schaeffner BC. Threatened, host-specific affiliates of a red-listed host: Three new species of *Acanthobothrium* van Beneden, 1849 (Cestoda: Onchoproteocephalidae) from the endangered white skate, *Rostroraja alba* (Lacépède). *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife.* 2022; 17:114-126. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2021.12.010>

Vázquez N, Freeman MA, Cremonese F, Gilardoni C, Kristmundsson Á. A phylogenetically unresolved apicomplexan (APXSc) causing swirl lesions in the Tehuelche scallop, *Aequipecten tehuelchus*, from the Southwest Atlantic coast. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife.* 2022; 17:295-307. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2022.03.009>

Örlygsson G, Laxdal EH, Káráson S, Dagbjartsson A, Gunnarsson E, Ng C-H, Einarsson JM, Gíslason J, Jónsson H Jr. Mineralization in a Critical Size Bone-Gap in Sheep Tibia Improved by a Chitosan-Calcium Phosphate-Based Composite as Compared to Predicate Device. *Materials.* 2022; 15(3):838. <https://doi.org/10.3390/ma15030838>

Ýmsar greinar og skýrslur

Raðað eftir skírnarnafni fyrsta höfundar.

Eyþór Einarsson, Charlotta Oddsdóttir og Sæmundur Sveinsson. Erfðagallinn bókcreppa. Hrútaskrá. 2022; bls 52-53.

Eyþór Einarsson, Gesine Lühken, Karólína Elísabetardóttir, Stefanía Þorgeirsdóttir og Vilhjálmur Svansson. Straumhvörf í sauðfjárrækt á Íslandi og baráttunni við riðuveiki – Fundin er hin klassíska verndandi arfgerð (ARR) gegn riðuveiki í sauðfé. Fréttatilkynning send á fjölmiðla í framhaldi af blaðamannafundi 17.1.2022.

Eyþór Einarsson, Karólína Elísabetardóttir, Stefanía Þorgeirsdóttir og Vilhjálmur Svansson. Verndandi arfgerðir gegn riðu finnast í sauðfé á Grænlandi. Bændablaðið 12. maí 2022; bls. 38-39.

Guðný Rut Páldóttir, Kristbjörg Sara Thorarensen og Karl Skírnisson. Vöðvasullsbandormurinn finnst á nýjum svæðum 2022. Bændablaðið 1. desember 2022; bls 52-53.

Erindi og veggspjöld á alþjóðlegum ráðstefnum

Raðað eftir skírnarnafni fyrsta höfundar.

Anja Erasmus, Björn C. Schäffner, Kerry Hadfield og Nico Smit. Metacestodes of elasmobranch tapeworms in the southern African endemic intertidal klipfish, *Clinus superciliosus* – DIC, SEM and molecular data. 15th International Congress of Parasitology, 2022 (ICOPA), Kaupmannahöfn, Danmörk, 21.–26. ágúst 2022. *Veggspjald.*

Björn C. Schäffner. Assessment of the parasite fauna of batoid rays in Iceland: new approaches and future implications. 15th International Congress of Parasitology, 2022 (ICOPA), Kaupmannahöfn, Danmörk, 21.–26. ágúst 2022. *Veggspjald.*

Björn C. Schäffner. Changing perspectives: the parasitology research landscape in Iceland. XIV. Czech and Slovak Parasitological Days, Hotel Medlov, Tékkland, 9.-13. maí 2022. *Plenary erindi.*

Björn C. Schäffner. Exposing a neglected faunal aspect: the parasite diversity of cartilaginous fishes (Chondrichthyes) in Icelandic waters. 15th International Congress of Parasitology, 2022 (ICOPA), Kaupmannahöfn, Danmörk, 21.–26. ágúst 2022. *Erindi.*

Björn C. Schäffner. The 'hidden' parasite diversity of lamniform and carcharhiniform sharks in KwaZulu-Natal, South Africa. 15th International Congress of Parasitology, 2022 (ICOPA), Kaupmannahöfn, Danmörk, 21.–26. ágúst 2022. *Veggspjald.*

Heiða Sigurðardóttir. Infectious salmon anemia outbreak in farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Iceland, first detection of an ISAV HPRdel variant. 9th

International Symposium on Aquatic Animal Health (ISAAH 9th), Santiago, Chile.
Rafræn ráðstefna. *Erindi*.

Geraldine Oosthuizen, Nico Smit, Björn C. Schäffner. Importance of integrative taxonomy in differentiating cryptic diversity – an example of the trypanorhynch cestode subgenus *Grillotia*. 15th International Congress of Parasitology, 2022 (ICOPA), Kaupmannahöfn, Danmörk, 21.–26. ágúst 2022. *Veggspjald*.

Geraldine Oosthuizen, Nico Smit og Björn C. Schäffner. The hidden cestode diversity of cartilaginous fishes in southern Africa: the need for future scientific discovery. 15th International Congress of Parasitology, 2022 (ICOPA), Kaupmannahöfn, Danmörk, 21.–26. ágúst 2022. *Erindi*.

Gesine Lühken, Karólína Elísabetardóttir, Eyþór Einarsson, Vilhjálmur Svansson og Stefania Thorgeirsdóttir. Widespread search for potentially protective prion protein variants in the Icelandic sheep population delivers promising results. Prion 2022, Göttingen 13.-16. september 2022. Prion volume 16, 2022 – Issue 1. *Veggspjald*.

Guðný Rut Pálsdóttir og Karl Skirnisson. Insights on the acarofauna of bumblebees (*Bombus* spp.) – an Icelandic perspective. Veggspjald #1300. 15th International Congress of Parasitologists (ICOPA), 21. – 26. ágúst, Kaupmannahöfn, Danmörku. *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. International Symposium on Ecology and Evolution of Marine Parasites and Diseases í La Rochelle, Frakklandi, 15. – 18. nóvember 2022. *Veggspjald*.

Hildur Magnúsdóttir, Árni Kristmundsson, Snæbjörn Pálsson, Zophonías O. Jónsson og Erla Björk Örnólfsdóttir. EEPOD: Evolution and ecological interactions of subtidal gastropods and their digenean parasites – A project overview. International Symposium on Ecology and Evolution of Marine Parasites and Diseases í La Rochelle, Frakklandi, 15. – 18. nóvember 2022. *Veggspjald*.

Johannes H. Erasmus, Nico Smit, Ruan Gerber, Björn C. Schäffner og Victor Wepener. Mercury: an on-going concern for the health of vulnerable elasmobranchs. Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) – Europe, 32nd Annual Meeting, Kaupmannahöfn, Danmörk, 15.-19. maí 2022. *Veggspjald*.

Karl Skirnisson. On the successful eradication campaign of *Echinococcus* and *Taenia* cestodes from dogs in Iceland. ICOPA 15 – 15th International Congress of Parasitology 21. – 26. ágúst, Kaupmannahöfn, Danmörku. *Veggspjald*.

Linda Van Der Spuy, Nico Smit og Björn C. Schäffner. “Seek and you shall find”: Species diversity of *Acanthobothrium* (Cestoda: Onchoproteocephalidea) in dominant near-shore skates (*Rajidae*) in western South Africa. 15th International Congress of Parasitology, 2022 (ICOPA), 21. – 26. ágúst, Kaupmannahöfn, Danmörku. *Veggspjald*.

Linda Van Der Spuy, Nico J. Smit, Kristina Naidoo, Björn C. Schöffner. A new species of *Phoreiobothrium* Linton, 1889 (Cestoda: Onchoproteocephalidea) from *Carcharhinus brevipinna* (Valenciennes) off the coast of KwaZulu-Natal, South Africa. 4th International Congress on Parasites of Wildlife (ICPOW), Kruger National Park, Suður-Afrika, 11.-15. september 2022. *Veggspjald*.

Sigríður Jónsdóttir, Sara Björk Stefánsdóttir, Anja Ziegler, Ragna Brá Guðnadóttir, Hannah Eggimann, Vilhjálmur Svansson, Eliane Marti og Sigurbjörg Þorsteinsdóttir. Development of a preventive allergen immunotherapy in horses. 48th annual meeting of the Scandinavian Society for Immunology (SSI) 12. – 15. júní 2022 í Reykjavík. *Erindi og veggspjald*.

Stefán Ragnar Jónsson, Yingxia Hu og Yong Xiong. Structural basis for recruitment of host CypA and E3 ubiquitin ligase by maedi-visna virus Vif. 32nd International Workshop on Retroviral Pathogenesis. Grand Hyatt Vail, Colorado, USA. 12.-16. október 2022. Ráðstefnurit bls. 15 – *útdráttur og erindi*

Vala Friðriksdóttir. 25 Years of *Campylobacter* and Campylobacteriosis in Iceland – lessons learned. 17th EURL-Campylobacter workshop, 26.-28. september 2022, Sigtuna, Svíþjóð. *Útdráttur og erindi*.

Yingxia Hu, Kirsten Knecht, Stefan R Jonsson, Fidel Arizaga og Yong Xiong. Structural basis of host CypA and E3 Ubiquitin ligase recruitment by the maedi-visna virus Vif. 2022. The 47th meeting on Retroviruses. Cold Spring Harbor Laboratories, New York, USA. 23.-28. maí 2022. Ráðstefnurit bls 112 - *útdráttur og erindi*.

Erindi og veggspjöld á innlendum ráðstefnum

Raðað eftir skírnarnafni fyrsta höfundar.

Árni Kristmundsson. Rannsóknardeild físksjúkdóma að Keldum, yfirlit yfir rannsóknir og sjúkdómsvalda í fiskeldi. Ráðstefnan Lagarlíf 2022, haldin á Grand Hótel Reykjavík, dagana 20.-21. október 2022. *Erindi*.

Charlotta Oddsdóttir. Kóligerlar í íslensku sauðfé - hvað hafa þeir í vopnabúrinu? Fræðslufundur fagráðs í sauðfjárrækt, Hvanneyri þann 7. apríl 2022. *Erindi*.

Hildur Magnúsdóttir, Árni Kristmundsson, Snæbjörn Pálsson, Zophonías O. Jónsson og Erla Björk Örnólfsdóttir. Ecology of digenean infections in the common whelk *Buccinum undatum* – a case study from Breiðafjörður, Iceland. Ársfundur Vistfræðifélag Íslands, Hafrannsóknarstofnun, 28. apríl 2022. *Erindi*.

Hildur Magnúsdóttir, Snæbjörn Pálsson, Kristen Marie Westfall, Jake Goodall, Zophonías O. Jónsson og Erla Björk Örnólfsdóttir. The Variable Whelk: Studying the Phenotypic and Genotypic Variation in the Common Whelk in Iceland and the North Atlantic. Málsstofa Hafrannsóknarstofnunar, 5. maí 2022. *Erindi*.

Stefanía Þorgeirsdóttir. PrP arfgerðir í íslensku sauðfé – eldri rannsóknir. Fræðslufundur fagráðs í sauðfjárrækt, Hvanneyri þann 7. apríl 2022. *Erindi*.

Fræðslufundir á Keldum

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

16. mars 2022

Fyrirlesari: Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, ónæmisfræðingur og sendiherrafrú.
Heiti erindis: Myndir frá Moskvu

24. mars 2022

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

12. maí 2022

Fyrirlesari: Hildur Magnúsdóttir, nýdoktor, Keldum
Titill: Hinn breytilegi beitukóngur: Svipfar, erfðir og snikjudýrasýkingar.

30. nóvember 2022

Fyrirlesari: Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, ónæmisfræðingur
Heiti erindis: „Kominn er til Kákasus, kræfur eins og Spartakus“

Ýmsir fyrirlestrar, sóttar ráðstefnur og fundir

Anna Karen Sigurðardóttir

- Sótti 44. málþing Félags dýrameinafræðinga á Norðurlöndunum, Nordic Society for Veterinary Pathology, í Kaupmannahöfn dagana 15.-17. júní 2022.
- Sótti málþing á TEAMS um sjúkdóma og heilbrigði í hreindýrum á norðurslóðum - Tarandus workshop 22. febrúar 2022.
- Sótti mánaðarlega TEAMS fundi með norrænum sérnámsdýralæknum og sérfræðingum í meinafræði.

Árni Kristmundsson

- Sótti fund landsbundinna tilvísunarrannsóknastofa í sjúkdómum lindýra. Skipulagt af EURL fyrir sjúkdóma í lindýrum (IFREMER í Frakklandi). Fundardagar 28. – 29. mars 2022. Haldinn á netinu.
- Sótti ráðstefnuna Lagarlíf 2022, haldin á Grand Hótel Reykjavík, dagana 20.-21. október 2022.

Ásthildur Erlingsdóttir

- Sótti fundinn EURL 2022, Annual Meeting and Workshop of the National Reference Laboratories for Mollusc Diseases. Rafræn viðvera. 28.-29. mars 2022.
- Sótti ráðstefnuna: Icelandic Ecological Society meeting 2022 by Nordic Society Oikos, Vistís, Hafnarfirði, 28. apríl 2022.
- Sótti ráðstefnuna: International symposium on ecology and evolution of marine parasites and diseases. La Rochelle, Frakklandi. 15.-18. nóvember 2022.
- Sótti námskeiðin: Rhetorical Strategies for the Literature Review, Time Management og Project Management við Miðstöð framhaldsnáms við HÍ.

Birkir Þór Bragason

- Hélt fyrirlesturinn: “A comparison of the genomes of Icelandic *Renibacterium salmoninarum* isolates to genomes of isolates from North America, Europe, and Chile” í fyrirlestraröð Lífvisindaseturs í Læknagarði 10. nóvember.

Bryndís Bjarkadóttir

- Sat Borðæfingu fyrir rannsókn á matarbornum sjúkdómum á vegum Sóttvarnarlæknis, embætti Landlæknis þann 2. febrúar 2022, Reykjavík, (rafrænt).
- Sat 17. ársfund (workshop) tilvísunarrannsóknastofu Evrópusambandsins fyrir *Campylobacter* (EURL-Campylobacter), haldinn þann 26. – 28. september 2022 af National Veterinary Institute, SVA, í Sigtuna, Svíþjóð.
- Sat 17. fund BTSF (Better Training Safer Food) fyrir sýklalyfjaónæmi (AMR), haldinn 17.-20. október 2022 af AENOR, The Spanish Association for Standardization and Certification, Alicante, Spáni.
- Sótti fundinn One Health EJP Continuing Professional Development Module 2022 – Rapid diagnostics and harmonization of diagnostic tests 2. og 4. nóvember 2022 (rafrænt). Fundurinn var haldinn af Statens Serum Institute og National Food Institute, DTU, í Kgs. Lyngby, Danmörku.

Charlotta Oddsdóttir

- Sótti aðalfund ritstjórnar Acta Veterinaria Scandinavica í Kaupmannahöfn 20. maí 2022.
- Heimsótti Moredun Research Institute í Skotlandi 6. júlí 2022 og hélt fyrirlestur um starfsemi og rannsóknir á Keldum.
- Sótti ráðstefnu European Practitioners Symposium on Equine Reproduction (ESER 2022) 20.-21. október 2022 í Gent, Belgíu.

Guðný Rut Pálsdóttir

- Sótti 15. Alþjóðlegu ráðstefnu sníkjudýrafræðinga (ICOPA) á vegum alþjóðsamtaaka sníkjudýrafræðinga (World Federation of Parasitologists), 21. – 26. ágúst 2022 sem fram fór í Kaupmannahöfn, Danmörku.
- Sat 17. ársfund evrópskra tilvísunarrannsóknastofa sníkjudýra, 17th Workshop of National Reference Laboratories for Parasites, á vegum European Union Reference Laboratory for Parasites, 15. – 16. september, 2022. Fundurinn fór fram sem bæði stað- og fjarfundur. Tók þátt í gegnum Microsoft Teams.

Heiða Sigurðardóttir

- Sótti ráðstefnuna Annual Workshop for Fish and Crustacean Diseases 2023 í Kaupmannahöfn, Danmörk. Hélt erindi þar sem heitir: Infectious salmon anemia outbreak in farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Iceland, first detection of an ISAV HPRdel variant.

Hildur Magnúsdóttir

- Sótti Ársfund Vistfræðifélags Íslands, Hafrannsóknarstofnun 28. apríl 2022.
- Sótti International Symposium on Ecology and Evolution of Marine Parasites and Diseases í La Rochelle, Frakklandi, 15. – 18. nóvember 2022.
- Sótti morgunverðarfund Grænna skrefa fyrir hönd umhverfisnefndar Keldna. Haldinn af Umhverfisstofnun, Grand Hôtel, 6. desember 2022.

Karl Skírnisson

- Sótti 15. alþjóðlegu sníkjudýrafræði-ráðstefnuna (ICOPA 15) 21.-26. ágúst í Kaupmannahöfn.

Katrín Ástráðsdóttir

- Sótti ráðstefnuna 15th FELASA Congress, 13.-16. júní sem haldin var í Marseille, Frakklandi.

Kristbjörg Sölvadóttir

- Sótti fundinn The silent Antimicrobial Resistance pandemic urges a concerted global response – but what needs to be done? 1. júní 2022 (rafrænt). Fundurinn var á vegum Stockholm+50 og var haldinn í Stokkhólmi, Svíþjóð.

- Sat 16. ársfund (workshop) tilvísunarrannsóknastofu Evrópusambandsins fyrir sýklalyfjaónæmi (EURL-AR), haldinn þann 9. – 10. júní 2022 af National Food Institute, DTU, í Kgs. Lyngby, Danmörku.

- Sat 16. fund BTSF (Better Training Safer Food) fyrir sýklalyfjaónæmi (AMR), haldinn 20. – 23. júní 2022 af AENOR, The Spanish Association for Standardization and Certification, Madrid, Spáni.

- Sat námskeiðið Innri úttektir fyrir stofnanir og fyrirtæki 26. – 27. september 2022. Námskeiðið var haldið af Endurmenntun Háskóla Íslands í Reykjavík.

- Sótti fundinn One Health EJP Continuing Professional Development Module 2022 – Rapid diagnostics and harmonization of diagnostic tests 2. og 4. nóvember 2022 (rafrænt). Fundurinn var haldinn af Statens Serum Institute og National Food Institute, DTU, í Kgs. Lyngby, Danmörku.

- Sótti þjálfunarnámskeið tilvísunarrannsóknarstofu Evrópusambandsins fyrir sýklalyfjaónæmi (EURL-AR), haldið 21. og 23. nóvember 2022 (rafrænt). Námskeiðið var haldið af National Food Institute, DTU, í Kgs. Lyngby, Danmörku.

Ólöf G. Sigurðardóttir

- Sótti 44. málþing Félags dýrameinafræðinga á Norðurlöndunum, Nordic Society for Veterinary Pathology, í Kaupmannahöfn dagana 15.-17. júní 2022.

- Sótti málþing á TEAMS um sjúkdóma og heilbrigði í hreindýrum á norðurslóðum - Tarandus workshop 22. febrúar 2022.

Sigríður Jónsdóttir

- Hélt fyrirlestur við Vetsuisse deildina við Háskólann í Bern; erindið var hluti af fyrirlestraröð Science@Lunch. Erindið var haldið í gegnum netið 4. október 2022: „Development of a preventive allergen immunotherapy in horses“.

Sigurbjörg Þorsteinsdóttir

- Sótti Skandinavísku ónæmisfræðiráðstefnuna (48th annual meeting of the Scandinavian Society for Immunology, SSI) 12. – 15. júní 2022 í Reykjavík.

Stefanía Þorgeirsdóttir

- Hélt blaðamannafund 17. janúar 2022, ásamt rannsóknarhópi um leit að verndandi arfgerðum gegn riðu, vegna fundar hinnar klassísku verndandi arfgerðar (ARR) í fyrsta sinn í íslenskri kind.

- Sat fund með Atvinnumálanefnd Alþingis vegna riðumála 27.1.2022.

- Sótti Fagfund sauðfjárræktarinnar 2022, sem var haldinn af Fagráði í sauðfjárrækt í samstarfi við BÍ, RML og Lbhí á Hvanneyri 7.apríl 2022.

- Sótti Prion 2022, alþjóðlega ráðstefnu um prionsjúkdóma í Göttingen, Þýskalandi, 13.-16. september 2022.
- Sótti árlegan fund tilvísunarrannsóknarstofa fyrir smitandi heilahrörnun á vegum EURL sem haldinn var 17.-18. október í Tórínó á Ítalíu. 19th Annual Meeting of the EURL for TSE. Flutti þar erindið: „Scrapie situation and recent findings from Iceland“.
- Erindi í málstofu Lífvísindaseturs 27.október : „Scrapie situation in Iceland and recent findings/Staða riðuveiki á Íslandi og nýfundnar verndandi arfgerðir“.
- Fór í viðtal 10. apríl 2022 á vefTV Mannlífs hjá Guðna Ágústssyni. Yfirskrift viðtalsins var „Ný von í baráttunni við riðuveiki“. (<https://www.mannlif.is/veftv/ny-von-i-barattunni-vid-riduveiki/>).
- Var í viðtali í Morgunblaðinu 13. desember 2022 í tilefni af því að 190 milljóna styrkur fékkst í alþjóðlegt rannsóknarverkefni um riðu á Íslandi (ScIce: Classical scrapie in Iceland, a model for prion diseases worldwide). Yfirskrift viðtalsins var: „Alþjóðleg rannsókn á riðu í íslensku fæ“.

Stefán Ragnar Jónsson

- Sótti ráðstefnuna „The 32nd International Workshop on Retroviral Pathogenesis“, 12. – 16. október í Vail, Colorado, USA.
- Sótti árlegan fund evrópskra tilvísunarrannsóknarstofa fyrir fuglaflensu sem haldin var í Veróna, Ítalíu dagana 20. og 21. september. „28th Annual Meeting of the National Reference Laboratories for Avian Influenza and Newcastle Disease of European Union Member States“.
- Hélt fyrirlesturinn „Host restriction of lentiviruses and viral countermeasures: The Vif protein of maedi-visnavirus“ í fyrirlestraröð Lífvísindaseturs í Læknagarði 24. nóvember.

Vala Friðriksdóttir

- Sótti 76. ársfund Norrænu Matvælarannsóknarnefndarinnar (NMKL) sem haldinn var 28.-31. ágúst 2022. Fundurinn var blandaður, þ.e. á staðnum og veffundur. Fundurinn var skipulagður af norsku landsnefndinni (NNK). Vefþátttaka.
- Sótti árlegan vinnufund tilvísunarrannsóknarstofu Evrópusambandsins fyrir *Campylobacter* (EURL-*Campylobacter*). „The 17th EURL - *Campylobacter* Workshop, haldinn dagana 26-28. september 2022 í Sigtuna, Svíþjóð.

Vilhjálmur Svansson

- Hélt erindið: „Innflutningur erlendra sauðfjárkynja - afleiðingar og áhrif“ á Fagfundi sauðfjárræktarinnar á Hvanneyri 7.apríl 2022.
- Var í viðtalsþætti á RUV 15. maí 2022. Yfirskrift viðtalsins var, „Flensur“ í þáttaröð Atla Más Steinarssonar „Þú veist betur“ (<https://www.ruv.is/utvarp/spila/thu-veist-betur/30211/9031bf>).
- Var í viðtali í Speglinum á RUV 17. júní 2022 hjá Önnu Kristínu Jónsdóttur. Yfirskrift viðtalsins var, „Apabóla er harðger veira en stór faraldur ólíklegur“ (<https://www.ruv.is/frettir/erlent/2022-06-17-apabola-er-hardger-veira-en-stor-faraldur-oliklegur>)

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

Árni Kristmundsson

- Deildarstjóri fisksjúkdómadeildar Keldna.
- Fyrsti andmælandi (first opponent) í doktorsvörn Tone Jøran Oredalen við "University of South-Eastern Norway", þann 19. ágúst 2022. Heiti doktorsverkefnis: „Occurrence of *Tetracapsuloides bryosalmonae* in five large, dimictic lakes“.
- 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 bráðabirgðaákvæðis 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 sjókvíaeldi á Íslandi“.

Ásthildur Erlingsdóttir

- Stjórnarmaður í stjórn Líffræðifélags Íslands.
- Í skemmtinefnd Félags starfsmanna á Keldum (FSK).
- Í Vísindanefnd Keldna fyrir 75 ára afmælisár 2023.
- Varamaður í stjórn FSK.
- Varamaður Keldna í fisksjúkdómanefnd skv. I. Kafla bráðabirgðaákvæðis laga nr. 61/2006 um lax- og silungsveiði.
- Branch officer European Association of Fish Pathologists, EAFP, á Íslandi.

Birkir Þór Bragason

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

Charlotta Oddsdóttir

- Í stjórn Tilraunastöðvarinnar sem fulltrúi matvælaáðuneytis 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 vísindaritið Theriogenology.

Eva Hauksdóttir

- Meðstjórnandi í stjórn Félags lífeindafræðinga.
- Öryggisvörður í öryggisnefnd Keldna.

Guðný Rut Pálsdóttir

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

Hildur Magnúsdóttir

- Fulltrúi rannsóknadeildar fisksjúkdóma í: Umhverfisnefnd Keldna frá hausti 2022, tók þátt í innleiðingu Grænna skrefa (1. og 2.), kjörstjórn varðandi val á starfsmanni til setu í stjórn Keldna og áhættumati á rannsóknarstofuvinnu.

Karl Skirnisson

- 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.

Kristín Björg Guðmundsdóttir

- Í Dýralæknaráði, tilnefnd af Tilraunastöðinni.

Ólöf G. Sigurðardóttir

- Í ritnefnd tímaritsins Icelandic Agricultural Sciences.

Sigríður Hjartardóttir

- Trúnaðarmaður fyrir Félag Háskólakennara.

Sigríður Jónsdóttir

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

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.
- Sat í dómnefnd til að meta hæfi Björn C. Schaffner til framgangs í starf fræðimanns í sníkjudýrafræði á Keldum.
- Prófdómari í Vefja- og frumulíffræði (VFR0108160) við Heilbrigðisvísindasvið Háskólans á Akureyri.
- Ritrýnir fyrir tímaritin Icelandic Medical Journal, International Journal of Cancer, Journal of Cancer Science and Clinical Oncology og Journal of Clinical and Medical Images.

Stefanía Þorgeirsdóttir

- Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir rannsóknir á smitandi heilahrörnun.
- Fulltrúi Veiru- og sameindalíffræðideildar í Umhverfísnefnd á vegum Keldna.

Stefán Ragnar Jónsson

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

Vala Friðriksdóttir

- Deildarstjóri bakteríu- sníkjudýra- og meinafræðisviðs Keldna.
- Situr í íslensku matvælarannsóknaneftirskýringunni sem er hluti af norrænu matvælarannsóknaneftirskýringunni (NMKL).
- Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa (NRL) fyrir rannsóknir á bogstafasýklum (*Campylobacter*).
- NRL tengiliður Keldna við ANR og Matvælastofnun.
- Situr í fagráði Matvælasjóðs.
- 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.

Þorbjörg Einarsdóttir

- Varamaður í fisksjúkdómanefnd síðan 2019.
- Staðgengill deildarstjóra Rannsóknadeildar Fisksjúkdóma síðan 2019.
- Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir rannsóknir á fiskaveirum í frumurækt.

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 embættismannanefndarinnar um fiskveiðar og fiskeldi, landbúnað, matvæli og skógrækt (EK-FJLS) og Norrænu embættismannanefndarinnar um félags- og heilbrigðismál (EK-S).
- Fulltrúi í The Icelandic NAC (National Antimicrobial Susceptibility Testing Committee)
- Ritrynnir fyrir vísindaritið *Acta Veterinaria Scandinavica*.
- Í „Starfshópi um aðgerðir til varnar útbreiðslu sýklalyfjaónæmrar baktería“ sem er unnið í samstarfi 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.
- M. Sc. Supervisor of Mrs. Linda van der Spuy at the North-West University, Potchefstroom, South Africa. Graduation date: 31.05.2022 (85% average mark).

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.
- Kennari í 6 ECTS námskeiðinu Sauðfjárrækt (07.90.03) við LbhÍ.
- Umsjónarkennari 8 ECTS námskeiðs í tilraunadýrafræðum (Laboratory Animal Science EU function ABD) á vegum Faculty of Health and Medical Sciences, Kaupmannahafnarháskóla.
- Leiðbeindi Hrafnkötlu Eiríksdóttur sem vann verkefnið „Forkönnun óþekktis lifrarsjúkdóms í íslenskum hreindýrum“ sem styrkt var af nýsköpunarsjóði námsmanna sumarið 2022.

Sigríður Jónsdóttir

- Leiðbeinandi Hafðísar Maríu Pétursdóttur í BS verkefni hennar í lífefnafræði (LEF262L). Greining á mótefnasvari í kjölfar bólusetningar gegn sumarexemi í hestum.
- Leiðbeinandi Adriana Grandchamp í Internship verkefni hennar við Aix-Marseille háskólann í Frakklandi. Comparison of antibody response of foals to adult horses following a vaccination against Insect Bite Hypersensitivity.
- Leiðbeinandi Hafðísar Maríu Pétursdóttur í MS verkefni hennar í líf- og læknisfræði (LÆK441L). Analysis of cytokine response following vaccination against equine insect bite hypersensitivity.
- Stundakennsla í Erfðafræði (LÍF109G), verklegur hluti, haustmisseri 2022.

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

- Leiðbeinandi Jóns Klausen í 15 ECTS rannsóknarverkefni í Lífefna- og sameindalíffræði. Heiti ritgerðar „Maedi-visna virus Vif and PP2A phosphatase regulators“.

Vilhjálmur Svansson

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

Þórunn Sóley Björnsdóttir

- Stundakennsla í námskeiðinu Klínísk lífefnafræði-aðferðafræði (LEI402G) á námsbraut í lífeindafræði, við Læknadeild Háskóla Íslands á haustmisseri 2022.

Námskeið, endurmenntun og dvöl við erlendar rannsóknastofnanir**Anna Karen Sigurðardóttir**

- Sótti rafrænt námskeið í meinafræði kattardýra á vegum Davis-Thompson Foundation í mars 2022.

- Sótti rafrænt námskeið í meinafræði alifugla á vegum Davis-Thompson Foundation í október 2022.

Ásthildur Erlingsdóttir

- Dvaldi við Fish Pathology Laboratories, Department of Fish and Game, Anchorage, Alaska, USA. 12. júní – 3. júlí 2022.

Bryndís Bjarkadóttir

- Sótti þjálfunarnámskeið tilvísunarrannsóknarstofu Evrópusambandsins fyrir sýklalyfjaónæmi (EURL-AR), haldið 21. og 23. nóvember 2022 (rafrænt). Námskeiðið var haldið af National Food Institute, DTU, í Kgs. Lyngby, Danmörku.

Guðbjörg Jónsdóttir

- Sótti námskeiðið „Hagnýt réttarlæknisfræði fyrir fagfólk í heilbrigðis- og réttarkerfinu“ á vegum Endurmenntunar Háskóla Íslands, dagana 7.-11. nóvember 2022.

Guðný Rut Pálsdóttir

- Sótti tvö námskeið við PCR greiningar á sníkjudýrum; Identification of *Echinococcus granulosus* sensu lato complex at species/genotypes level by PCR/RFLP and Multiplex PCR. Einnig; Identification of *Trichinella* at species level by Multiplex PCR. Námskeiðin voru haldin í höfuðstöðvum EURLP (European Union Reference Laboratory for Parasites) 13. – 16. júní í Róm, Ítalíu.

Hanna Krístrún Jónsdóttir

- Sótti námskeiðið „Hagnýt réttarlæknisfræði fyrir fagfólk í heilbrigðis- og réttarkerfinu“ á vegum Endurmenntunar Háskóla Íslands, dagana 7.-11. nóvember 2022.

Karl Skírnisson

- Tók hluta þriggja mánaða rannsóknaleyfis erlendis í september og október; í Danmörku, Þýskalandi og Ítalíu en þar var unnið - iðulega í fjarvinnu- með samverkafólki við gagnauðvinnslu og skriftir vísindagreina (sjá framar). Í lok júní og byrjun júlí heimsótti ég samverkafólk frá Frakklandi, Tékklandi og Írlandi í Reims í Frakklandi þar sem þingað var um rannsóknir á blóðöggðum. Í nóvember, þriðja og síðasta mánuð veitts rannsóknaleyfis, unnum við Damien Jouet við blóðöggðurannsóknir, að hluta til á Keldum (sjá neðar).

Katrín Ástráðsdóttir

- Sótti námskeiðið “Handling and experimenting on laboratory pigs - species specific FELASA add-on A/B/D course” sem var á vegum Faculty of Health and medical Sciences, Kaupmannahafnarháskóla.

Kristín Björg Guðmundsdóttir

- Sótti norræna ráðstefnu um dýraatferli (Nordic Animal Behavior Conference): „Að brúa samskiptabilið milli dýra og manna“ (Bridging the Gap Between Animals and Humans) sem haldið var í Hörpu í Reykjavík dagana 1. -3. júlí 2022.

Sigríður Jónsdóttir

- Dvaldist tvívegis við rannsóknarstörf vegna samstarfsverkefnis um þróun fyrirbyggjandi bóluafnis gegn sumarexemi hjá hrossum við Dýrasjúkdómadeild Háskólann í Bern hjá prof. Eliane Marti. Fyrst 3. mars. – 13. apríl og síðan 24. ágúst – 23. sept.

Sigurbjörg Þorsteinsdóttir

- Dvaldist tvívegis við rannsóknarstörf vegna samstarfsverkefnis um þróun fyrirbyggjandi bóluafnis gegn sumarexemi hjá hrossum við Dýrasjúkdómadeild Háskólann í Bern hjá prof. Eliane Marti. Fyrst 17. mars - 13. apríl og síðan 8. - 24. September.

Heimsóknir erlendra sérfræðinga vegna rannsókna

Stuart Millar frá Bio-Rad kom tvisvar (í mars og apríl 2022), eftir tveggja ára hlé, annars vegar til að yfirfara tæki á riðulabbinu og hins vegar til að gera við kvörn.

Tveir kvikmyndagerðarmenn, þeir *Guðbergur Davíðsson* frá Ljósopi og *Konráð Gylfason* frá KAM film, komu 8. desember í heimsókn á riðurannsóknarstofuna á Keldum og tóku upp efni fyrir heimildamynd sem þeir eru að vinna að um sögu riðuveiki á Íslandi.

Í nóvember kom Frakkinn *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 og lífsferlum bandorma sem hér lifa fullorðnir í heimskautaref. Var þetta 10. rannsóknarferð Damiens Jouet að Keldum.

Félagslíf

Félag starfsmanna á Keldum vaknaði rólega úr dái síðustu tveggja ára á vormánuðum og tók af sér grímuna. Sameiginlegir kaffitímar komust aftur á koppinn og við æfðum okkur í að sitja hlið við hlið. Það gekk furðu vel jafnvel þótt Sýkladeild hafi ákveðið að fela veitingarnar fyrir samstarfsmönnum sínum þann 1. apríl.

Starfsmenn stunduðu útiveru af kappi og góð þátttaka var í áttakinu 'Hjólað í vinnuna' og Keldnagönguhópur sigraði hvert fjall, dalverpi og stöðuvatn í grennd borgarinnar á fætur öðru.

Keppnir ársins voru 'Hver lendir síðastur í sóttkví?' og árlegt Eurovision veðmál. Meðal annara góðra stunda voru vorfagnaður 21. maí, og hádegisgrill 2. ágúst og hið árlega sumargrill var haldið þann 25. ágúst í besta veðri sumarsins.

Nokkrir starfsmenn brugðu sér á árshátíð Háskóla Íslands þann 23. september enda var starfsmannafélagið ekki með sína eigin árshátíð þetta árið.

Kartöflurækt gekk reglulega vel og árleg uppskeruhátíð HÁLKÁKS var haldin með pompi og pragt þann 6. október.

28. október var svo slegið í hræðilega hrekkjavökuskemmtun og hefðbundinn leynivinaleikur var svo í byrjun desember.

Vegna óvanalega mikils fannfergis var jólasveinninn veðurtepptur og komst ekki til byggða fyrr en vel eftir áramót.

Gjaldkeri FSK,
Edda Björk Hafstað Ármannsdóttir

IX. FRAMLEIÐSLA OG SALA

Framleiðsla og sala á bóluæfnum, sermi, blóði og öðru

Starfsmenn: Axel Steinsson, Ásthildur Sigurjónsdóttir og Kristín Björg Guðmundsdóttir.

Framleitt var blandað bóluæfni gegn lambablóðsótt, flosnýrnaveiki og bráðapest og bóluæfni gegn lungnapest. Einnig var framleitt mótéfnasermi gegn lambablóðsótt. Selt var blóð úr hrossum og kindum til hinna ýmsu rannsóknastofnana.

Á Tilraunastöðinni voru í lok árs 2022 alls 17 hross og 5 kindur haldnar vegna blóðtöku til sýklaætisgerðar og sermisframleiðslu. Tilraunastöðin selur enn fremur árlega nokkur nagdýr til krufningar í tengslum við kennslu.

Framleiðsla Keldna	Fjöldi glasa	Fjöldi lítra	Verðmæti kr.
Bóluæfni			
Blandað bóluæfni (50 ml glas)	13.036	651,80	19.957.535.-
Lungnapestarbóluæfni (50 ml glas)	1.115	55,75	1.155.140.-
Lambablóðsóttarsermi (20 ml glas)	205	2,38	453.985.-
		Samtals	21.566.660.-
Blóðvörur og önnur framleiðsla			
Hestablóð (100 ml glas)	1.717	171,69	8.010.888.-
Kindablóð (10, 30 og 100 ml glas)	109	3,63	303.836.-
Sermi, sýklaæti o.fl.			462.720.-
		Samtals	8.777.444.-
Smádýrasala til krufningar			
Nagdýr	Fjöldi dýra	60	161.018.-
		Samtals	161.018.-
Samtals árið 2022			30.505.122.-

X. VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR

Unnið var að ýmsum framkvæmdum og viðhaldi á árinu 2022. Farið var í umfangsmiklar og löngu tímabærar múrviðgerðir á miðhúsi og ráðgert að það verði síðan málað að utan sumarið 2023. Settur var upp rafmagnsstaur fyrir tvinn-bíla fyrir utan neðsta hús og þar verður bætt við rafmagnstenglum fyrir rafmagnsbíla sumarið 2023. Skipt var um tvo stóra glugga á gafli miðhúss, auk fjögurra glerja í gluggum á gangi milli efsta húss og miðhúss, auk þess sem margir gluggar voru málaðir, einkum að utan á efsta- og miðhúsi. Farið var í viðamikla girðingarvinnu í kringum hluta af starfssvæði stofnunarinnar (til norðurs og austurs) vegna mikillar fjölgunar hrossa í rannsóknnum á sumarexemi. Þá var kælikerfi í kerjasal í neðsta húsi endurnýjað en eldra kerfi hafði runnið sitt skeið á enda. Loks var krufningahús lagfært að utan, einkum þrjú þakskyggni sem lágu undir skemmdum sökum leka. Að endingu má fljóta hér með að í árslok 2022 var keypt notuð dráttarvél fyrir bústörfin þar sem eldri dráttarvél var dæmd ónothæf.

XI. BÚREKSTUR

Almennur búrekstur

Starfslið: Elvar Hólm Ríkarðsson og Hilmar Össurarson. Fagleg umsjón með dýrahaldi var í höndum Katrínar Ástráðsdóttur, líffræðings og dýralæknanna Charlottu Oddsdóttur, Kristínar Bjargar Guðmundsdóttur, Önnu Karenar Sigurðardóttur og Vilhjálms Svanssonar.

Bústofn:

Hross: Tilraunastöðin var í lok árs 2022 með alls 17 hross sem heilbrigða blóðgjafa og til framleiðslu á mótefnasermi. Að auki var 21 hross í hagagöngu fyrir önnur verkefni. Sumarið 2022 voru 32 hross í hagagöngu á heimatúnum, 6 hross bættust við seint á haustmisseri. Tekið er blóð úr blóðgjafahrossum vikulega allt árið. Blóðið er notað í sýklaæti og sér stofnunin ýmsum rannsóknastofum í landinu fyrir blóði.

Sauðfé: Í lok árs 2022 voru alls 16 kindur á fóðrum að Keldum, sem blóðgjafar, vegna bóluefnaprófana og vegna sérstakra rannsóknarverkefna. Kindum er haldið til beitar á sérstöku hólfi frá lok 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 2022 voru keypt 10 lömb. Fimm kindur eru notaðar sem blóðgjafar og er tekið blóð einu sinni í viku allt árið. Fjórar kindur voru notaðar í sérstakri tilraun (sjá hér fyrir neðan).

Annað dýrahald

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

Tilraunastöðin veitti eftirfarandi fyrirtækjum/stofnunum aðstöðu til dýratilrauna á árinu 2022:

Æfingar á vegum Slysa- og bráðadeildar LSH. Æfingar á bráðainngripum undir stjórn Hjalta Más Björnssonar bráðalæknis. Notaðar voru alls 4 kindur. Leyfisnúmer tilraunar: 2018-09-04. Charlotta Oddsdóttir var umsjónar- og ábyrgðardýralæknir æfinganna og sinnti með Katrínu Ástráðsdóttur svæfingu og eftirliti með kindunum meðan á æfingunum stóð.

Í smádýraaðstöðunni voru hýstar 60 mýs í um 7 mánuði, fagleg umsjá var í höndum ArcticLAS.

XII. ÁRSREIKNINGUR 2022

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 2022 í kr.

Tekjur

Tekjufærsla fjárveitinga	369.400.000
Aðrar tekjur	12.080.279
Seld þjónusta	223.807.678
Vörusala	30.997.334
Framlög og ýmsar tekjur	114.977.119
Tekjufærsla frestaðra tekna fyrri ára	<u>12.963.584</u>
Tekjur samtals	764.225.994

Gjöld

Laun og launatengd gjöld	540.465.096
Annar rekstrarkostnaður	221.418.852
Afskriftir	<u>12.963.584</u>
Gjöld samtals	774.847.532

Afkoma fyrir fjármagnsliði (10.621.538)

Fjármunatekjur og (fjármagnsgjöld)

Vaxtatekjur, verðbætur og gengishagnaður	873.297
Vaxtagjöld, verðbætur og gengismunur	<u>(92.175)</u>
	781.122

Afkoma ársins (9.840.416)

Yfirlit styrkja á árinu 2022

Upphæðir í þúsundum króna.

HÁSKÓLI ÍSLANDS	6.600	
RANNSÓKNARSJÓÐUR HÍ		
Árni Kristmundsson	Rannsókn á tíðni, útbreiðslu og smitmagni <i>Parvicapsula pseudobranchicola</i> í laxfiskum á Íslandi.	1.000
Birkir Þór Bragason	Heilraðgreining á íslenskum <i>Tenacibaculum</i> spp. Stofnum.	800
Björn Christian Schöffner	Bandormar þriggja tegunda rajid skata (Amblyraja) við Ísland	800
Karl Skírnisson	Eru snúðbobbar millihýslar blóðagða á Íslandi?	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	49.954	
Árni Kristmundsson	Rannsóknir á <i>Piridium sociabile</i> (Patten 1936); brúin milli frítt lifandi lífvera og sníkjudýra.	18.744
Hildur Magnúsdóttir	Nýdoktorsstyrkur	11.990
Sigríður Jónsdóttir	Verndandi og lækandi ónæmismeðferð gegn sumarexemi í hestum.	18.200
Þorbjörg Einarsdóttir	Nýsköpunarsjóður námsmanna	1.020
AÐRIR STYRKIR	21.014	
MATVÆLARÁÐUNEYTIÐ (MAR)		
Elisabet Hrönn Fjóludóttir	Umhverfissjóður sjókvíaeldis, Heilbrigði- og velferð hrognkelsaseiða í íslenskum landeldiskvíum og fl.	9.500
Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir	Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóður, Sýklalyfjaónæmi í gæludýrum.	1.119
Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir	Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóður, Sýklalyfjaónæmi <i>E. coli</i> í grænmeti.	545
Þorbjörg Einarsdóttir	Umhverfissjóður sjókvíaeldis, Lúsasmit og heilsufar villtra laxa.	3.800

9500AÐRIR STYRKIR		
Charlotta Oddsdóttir	Stofnverndarsjóður íslenska hestsins, Keldnahryssur – hormón og blóðefni.	2.200
Charlotta Oddsdóttir	Þróunarfé sauðfjárræktar, Greining <i>E. coli</i> stofna sem valda slefsýki og lambaskitu	3.000
Sigríður Jónsdóttir	Stofnverndarsjóður íslenska hestsins, Samanburður á ónæmissvari í kjölfar bólusetningar gegn sumarexemi.	750
MS/PhD nemar	Háskóli Íslands, greiðslur vegna rannsóknatengds náms nemenda.	100
		<i>Samtals 77.568</i>