

**Tilraunastöð Háskóla Íslands
í meinafræði að Keldum**

Ársskýrsla 2024

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-, sameindalíffræði- og sníkjudýradeild	19
Bakteríu- og meinafræðideild	31
Verkefni tengd Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði	34
Lífsýnasöfn	37
Ýmis gagnasöfn	39
V. KELDUR - INNLEND TILVISUNARRANNSOKNASTOFA	41
VI. ÞJÓNUSTURANNSÓKNIR	43
Sýkla- og bóluefnadeild	43
Meinafræðideild	46
Rannsóknadeild fisksjúkdóma	50
Inflúensa í dýrum	62
Smitandi heilahrönnun	62
Sníkjudýr og meindýr	65
VII. RITVERK, FYRIRLESTRAR OG FLEIRA	67
Námsritgerðir	67
Ritryndar greinar birtar í bókum eða tímaritum	68
Ýmsar greinar og skýrslur	70
Erindi og veggspjöld á alþjóðlegum ráðstefnum	70
Erindi og veggspjöld á innlendum ráðstefnum	71
Fræðslufundir á Keldum	71
Ýmsir fyrirlestrar, sóttar ráðstefnur og fundir	71
VIII. TRÚNAÐARSTÖRF, KENNSLA, HEIMSÓKNIR, NÁMSKEIÐ o.fl.	75
Ýmis trúnaðarstörf	75
Kennsla	77
Námskeið, endurmenntun og dvöl við erlendar rannsóknastofnanir	78
Heimsóknir erlendra sérfræðinga vegna rannsókna	79
IX. FRAMLEIÐSLA OG SALA	80
X. VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR	81
XI. BÚREKSTUR	81
XII. ÁRSREIKNINGUR 2024	83
XIII. YFIRLIT STYRKJA A ARINU 2024	84

Formáli

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

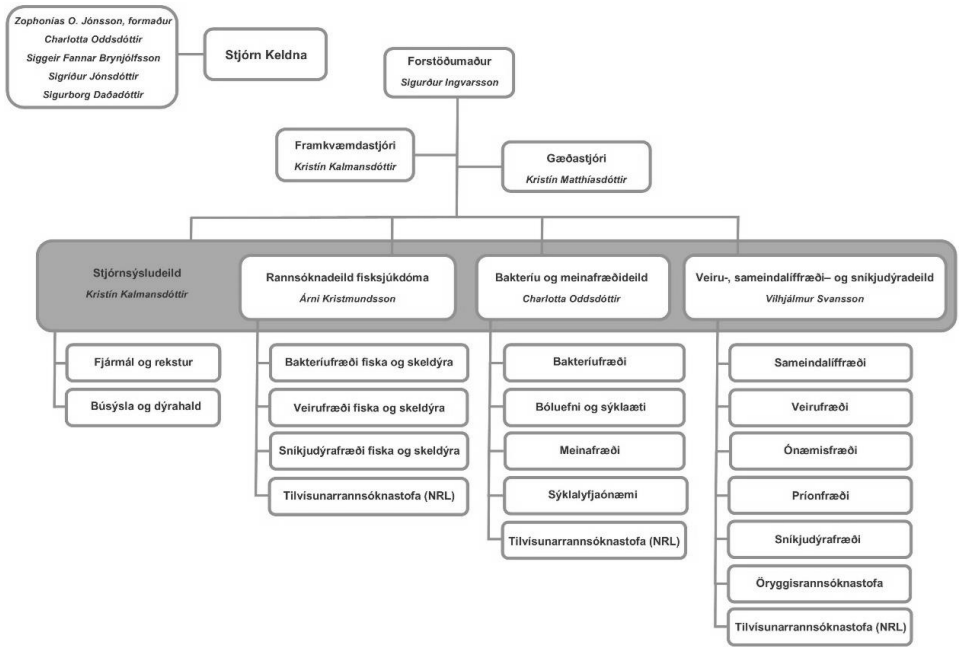
Upplýsingar um rannsóknaverkefni, þjónusturannsóknir og flesta aðra þætti starfseminnar, eru teknar saman af viðkomandi starfsfólki og sendar til ritstjóra. Reynt hefur verið að samræma framsetninguna í stórum dráttum.

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

I. STARFSEMI

Skipurit

Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum



Siggeir Fannar Brynjólfsson, dósent, tilnefndur af Læknadeild, kom inn í stjórn Keldna í staðinn fyrir Pétur Henry Petersen þann 6. september 2024.

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 þróaðferðir í því skyni. Enn fremur að vera yfirdýralækni til ráðuneytis um allt er varðar sjúkdóma í dýrum og varnir gegn þeim.
3. Að þróað, 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. Pétur Henry Petersen hvarf úr stjórn að eigin ósk og við tók Siggeir Fannar Brynjólfsson.

Auk stjórnarsýsludeildar er starfseminni skipt í þrjár fagdeildir; 1) rannsóknadeild fisksjúkdóma, 2) bakteríu- og meinafræðideild og 3) veiru-, sameindalíffræði- og sníkjudýradeild.

Rannsóknir og þjónusta

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

Viðtækt samstarf er við innlendar og erlendar stofnanir og háskóla í verkefnum og notkun á 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 því dýrastofnar sem hafa annað næmi fyrir ýmsum sjúkdómum en gengur og gerist í heiminum. Einnig fyrirfinnst tegundafæð í íslenskri náttúru. Rannsóknir á slíkum efni við hafa gefið Tilraunastöðinni sérstöðu. Vaxandi lífsýnasöfn gefa aukna möguleika á nýjum samanburðarrannsóknum af ýmsum toga.

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

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, meinafræði, veiru-, bakteríu- og sníkjudýrarannsóknir, sýklalyfjanæmi, sumar-exem í hestum, riðurannsóknir, rannsóknir á blóðhag, frjósemisrannsóknir og rannsóknir á erfðum. Allmargir áfangar náðust sem voru kynntir á ráðstefnum innanlands og erlendis. Í alþjóðlegum ritrýndum tímaritum birtust m.a. niðurstöður rannsókna í veiru-, sníkjudýra- og ónæmisfræðum. Þar af voru birtar þrettán greinar í ISI-tímaritum, sem er rétt undir 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 er samþykkt sem "Article 36" stofnun af Matvælaöryggisstofnun Evrópu (EFSA). Einungis stofnanir með viðamikinn vísindalegan þekkingargrunn á sviði matvælaöryggis og áhættumats, eru faglega sjálfstæðar og stunda rannsóknir sem tengjast matvælaöryggi geta verið samþykktar sem "Article 36" stofnun. Slík viðurkenning er m.a. gæðastimpill á þekkingu og færni starfsmanna.

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, m.a. vegna útflutnings og því hafa skimanir á smitefnum, sem ekki hafa greinst í landinu, aukist á síðustu árum.

Tilraunastöðin starfar sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa á nokkrum sviðum. Unnið er eftir vottuðu gæðakerfi og faggilding er 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 líftækniyrirtæki. Samstarf um dýratilraunir er við fyrirtækið ArcticLAS samkvæmt sérstökum samningi.

Rannsóknirnar eru að hluta til fjármagnaðar með sértekjum úr samkeppnis-sjóðum. Auk erlendra styrkja vegna samstarfsverkefna fengust styrkir fyrir ýmis verkefni frá Rannsóknamiðstöð Íslands-RANNÍS, Rannsóknasjóði Háskóla Íslands, Matvælasjóði, Þróunarsjóði sauðfjárræktar, Þróunarsjóði nautgriparæktar og fleiri styrkveitendum. Ný styrkveiting fékkst frá "Norwegian seafood research fund".

Starfsfólk

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

Alls inntu um 50 manns 44 ársverk af hendi á starfsárinu, sem er lítilsháttar fækkun frá fyrra ári. Fjórir starfsmenn unnu við stjórnsýslu, á skrifstofu og við afgreiðslu. Flestir starfsmenn eru með háskólagráðu, þar af 12 með doktorsgráðu, 15 með MS gráðu og sex dýralæknar, fjórir þeirra með doktorsgráðu. Elvar Hólm Ríkharrðsson vélvirki og Vala Friðriksdóttir sýkla- og ónæmisfræðingur létu af störfum vegna aldurs. Elín Vigdís Andrésdóttir líffræðingur og Eva Hauksdóttir lífeindafræðingur sögðu upp störfum við Tilraunastöðina. Dagur Þór Aspar lífeindafræðingur, Lárus Viðar Lárusson líffræðingur og Máney Dögg Hjaltadóttir líffræðingur voru ráðin til starfa. Marina De La Camara Peña líffræðingur var verkefnaráðin.

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

Fræðsla og kynningarstarfsemi

Gagnkvæmt upplýsingastreymi er til vísindasamfélagsins og hagsmunaaðila í formi ráðgjafar, netmiðla, skýrslna, 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. Tólf nemendur unnu að rannsóknarverkefnum á Keldum, þar af voru þrír í doktorsnámi. Sara Björk Stefánsdóttir varði doktorsritgerð, titill ritgerðar er „Development of immunotherapy for equine insect bite hypersensitivity”.

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

Prófessor Sigurður Ingvarsson, forstöðumaður

II. STJÓRN OG STARFSLIÐ

Stjórn Keldna

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

Siggeir Fannar Brynjólfsson, dósent
Tilnefndur af læknaeild Háskóla Íslands. Tók við af Pétri Henry Petersen 6. september 2024.

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

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

Sigurborg Daðadóttir, yfirdýralæknir
Tilnefnd af matvælaráðuneyti.

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

Bakteríu- og meinafræðideild (Stöðugildi: 14,27)

Deildarstjóri: Charlotta Oddsdóttir, dýralæknir, Ph.D. (1 stöðugildi)

Anna Karen Sigurðardóttir, dýralæknir (1 stöðugildi)
Atije Zogaj, líffræðingur (1 stöðugildi)
Axel Steinsson, líffræðingur (1 stöðugildi)
Bryndís Bjarkadóttir, sameindalíffræðingur (1 stöðugildi)
Eneka A. Sigurðardóttir, rannsóknarstarf, sumarafleysing (0,19 stöðugildi)
Guðbjörg Jónsdóttir, lífeindafræðingur (1 stöðugildi)
Hanna Krístrún Jónsdóttir, líffræðingur (1 stöðugildi)
Kristbjörg Sölvadóttir, líffræðingur (1 stöðugildi)
Kristín Matthíasdóttir, líffræðingur (1 stöðugildi)
Lárus Viðar Lárusson, líffræðingur (0,33 stöðugildi)
Lilja Þorsteinsdóttir, líffræðingur (1 stöðugildi)
Ólöf Guðrún Sigurðardóttir, dýralæknir (1 stöðugildi)
Sandra Rut Vignisdóttir, líffræðingur (1 stöðugildi)
Svala Ögn Kristinsdóttir, dýralæknir (1 stöðugildi)
Vala Friðriksdóttir, sýkla- og ónæmisfræðingur (0,25 stöðugildi)
Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir, líffræðingur (0,5 stöðugildi)
Katrín Ástráðsdóttir, líffræðingur – á grundvelli samnings við ArcticLas

Rannsóknadeild fisksjúkdóma (Stöðugildi: 8,36)

Deildarstjóri: Árni Kristmundsson, M.S., Ph.D. (1 stöðugildi)

Asthildur Erlingsdóttir, líffræðingur (1 stöðugildi)
Edda B. Hafstað Ármannsdóttir, líffræðingur (1 stöðugildi)
Heiða Sigurðardóttir, lífeindafræðingur (1 stöðugildi)
Kalina Hristova Kapralova, líffræðingur (1 stöðugildi)
Nóa Sólrún Guðjónsdóttir, líffræðingur (0,8 stöðugildi)
Samuel Casás Casal, líffræðingur (1 stöðugildi)
Sigríður Hjartardóttir, líffræðingur (0,66 stöðugildi)
Þórunn Sóley Björnsdóttir, lífeindafræðingur (0,9 stöðugildi)

Veiru- sameindalíffræði og sníkjudýradeild (Stöðugildi: 11,51)**Deildarstjóri: Vilhjálmur Svavarsson, dýralæknir, Ph.D. (1 stöðugildi)**

Birkir Þór Bragason, líffræðingur (1 stöðugildi)
Björn Christian Schöffner, líffræðingur (1 stöðugildi)
Dagur Þór Aspar, lífeindafræðingur (0,86 stöðugildi)
Elín Vigdís Andrésdóttir, líffræðingur (0,16 stöðugildi)
Eva Hauksdóttir, lífeindafræðingur (0,25 stöðugildi)
Guðný Rut Pálsdóttir, líffræðingur (1 stöðugildi)
Jórunn Magnúsdóttir, lyfjatakknir (1 stöðugildi)
Kristbjörg Sara Thorarensen, dýralæknir (1 stöðugildi)
Máney Dögg Hjaltadóttir, líffræðingur (0,54 stöðugildi)
Sigríður Jónsdóttir, ónæmisfræðingur (1 stöðugildi)
Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, ónæmisfræðingur (0,7 stöðugildi)
Stefán Ragnar Jónsson, líffræðingur (1 stöðugildi)
Stefanía Þorgeirsdóttir, líffræðingur (1 stöðugildi)

Stjórnsýsludeild (Stöðugildi: 5,92)**Deildarstjóri: Kristín Kalmansdóttir, framkvæmdastjóri Keldna (1 stöðugildi)**

Íðunn Fjóla Aðils Sigurðardóttir, sumarafleysing í bústörfum (0,17 stöðugildi)
Ellen Tryggvadóttir, móttökuritari (1 stöðugildi)
Elvar Hólm Ríkharrðsson, vélvirki (0,09 stöðugildi)
Helga Guðfinnsdóttir, verkefnastjóri (1 stöðugildi)
Hilmar Össurason, búfræðingur (1 stöðugildi)
Ingvar Halldórsson, bifvélavirki (1 stöðugildi)
Ríkarður Flóki Bjarkason, sumarafleysing í bústörfum (0,24 stöðugildi)
Sigríður Poulsen, móttökuritari (0,42 stöðugildi)
Þórdís Hjörleifsdóttir, þvottar (í tímavinnu)

Styrkþegar (Stöðugildi: 3,39)

Ástrós Eva Ársælsdóttir (0,58 stöðugildi)
Fenja Johanna Von Der Höden (1 stöðugildi)
Hafís María Pétursdóttir (0,36 stöðugildi)
Hermann Kári Hannesson (0,26 stöðugildi)
Marina De La Camara Peña (0,25 stöðugildi)
Sara Dögg Gunnarsdóttir (0,94 stöðugildi)

Heildarfjöldi stöðugilda árið 2024 var 44,45

III. GÆÐAMÁL

Gæðakerfi

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

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

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

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

Faggilding

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

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

Faggilding er formleg viðurkenning óháðra faggildra 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
- Tríkinugreining
- Greining á Infectious Haematopoietic Necrosis Virus (IHNV) – ræktun, PCR
- Greining á Viral Hemorrhagic Septicemia Virus (VHSV) – ræktun, PCR
- Greining á Infectious Pancreatic Necrosis Virus (IPNV) – ræktun, PCR
- Greining á Infectious Salmon Anemia Virus (ISAV) - PCR
- Greining á Salmonid Alpha Virus (SAV) - PCR
- Greining á Piscine Myocarditis Virus (PMCV) – PCR

Jafnlaunavottun

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

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

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

Í rýnihópi jafnlaunakerfisins sitja forstöðumaður, gæðastjóri og framkvæmdastjóri.

Græn skref og grænt bókhald

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

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

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

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

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

IV. RANNSÓKNARVERKEFNI

Rannsóknadeild fisksjúkdóma

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

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

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

Fjölmargar tegundir fiska og hryggleysingja úr ferskvatni og sjó hafa verið rannsakaðar frá mismunandi svæðum við Ísland 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 og nú eru tvær greinar ýmist í vinnslu eða eru í ritrýningarferli hjá vísindatímaritum.

Verkefnið hefur m.a. notið fjárhagslegs stuðnings frá Rannsóknasjóði Háskóla Íslands, Ross University School of Veterinary Medicine og University of Malaya, Malasíu (UMRG og RU styrkja).

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

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

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

Frá þessu tímabili hafa átt sér stað miklar framfarir í aðferðafræði við rannsóknir á erfðamengjum baktería og upp úr síðustu aldamótum urðu breytingar á flokkunarfræði ýmissa bakteríutegunda sem voru áður flokkaðar í ættkvíslina *Vibrio*. Til dæmis var tegundunum *Vibrio marinus* og *Vibro viscosus* komið fyrir innan ættkvíslarinnar *Moritella* og tegundaheitunum breytt í *Moritella marina* og *Moritella viscosa*. Þetta var m.a. gert á grundvelli raðgreininga á 16s genum bakteríustofna úr

stofnasafni Keldna (*Benediktsdóttir E et al.* Int J Syst Evol Microbiol. 2000 Mar;50 Pt 2:479-488).

Annað dæmi er að tegundirnar *Vibrio wadonis*, *Vibrio logei* og *Vibrio fischerii* var komið fyrir innan ætkvíslarinnar *Aliivibrio* og tegundaheitunum breytt til samræmis í *Aliivibrio wadonis*, *Aliivibrio logei* og *Aliivibrio fischeri*.

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

Búið er að taka til ræktunar og athugunar 101 frystan stofn úr stofnasafninu. Þeir hafa verið tegundagreindir með 16s raðgreiningu og heilraðgreindir. Þetta eru 70 *Aliivibrio* stofnar, 21 stofnar af *M. viscosa* og 10 *Vibrio* stofnar.

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: 2026.

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

Agengar 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 ekki fyrirfinnast erlendis, s.s. í Noregi og Rússlandi, en ekki á Íslandi.

Markmið rannsóknarverkefnisins 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 hnúðlöxum sem safnað var af Hafrannsóknastofun sumarið 2021 (frystur efniviður), og að auki hnúðlöxum sem veiðast á komandi sumrum. 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 niðurstöður takmarkaðar á þessari stundu.

Verkefnið er styrkt af Rannsóknasjóði Háskóla Íslands.

***Kudoa* tegund sem sýkir hjarta laxfiska í ferskvatni á Íslandi**

Starfslið: Árni Kristmundsson og Ásthildur Erlingsdóttir.
Samstarf: Mark A. Freeman, Ross University, School of Veterinary Medicine, Basseterre, St. Kitts, West Indies.
Upphaf: 2023. Lok: Óviss.

Bleikja, *Salvelinus alpinus*, og urriði, *Salmo trutta*, eru algengir villtir laxfiskar á Íslandi. Báðar tegundirnar lifa aðallega í ferskvatnsvötnum og ám, en einnig í sjó þar sem þeir verja hluta ævi sinnar, þá nefndar sjóbleikja og sjóbirtingur. Þar að auki hefur verulegt eldi verið stundað á bleikju á Íslandi um áratugaskeið, eða frá því snemma á níunda áratugnum og er Ísland nú stærsti framleiðandi bleikju í heimi með árlega framleiðslu upp á um 6000 tonn.

Verkefnið hófst er bleikja var send til Rannsóknadeildar fisksjúkdóma frá fiskeldisstöð til sjúkdómsgreiningar. Í þessar eldisstöð eru fiskarnir aldrei upp í ferskvatni allt til slátrunar. Eldið fær vatnið sitt úr nálægum vatnssuppsprettum. Í framhaldi af þessum rannsóknum, og af gefnu tilefni, voru bleikja og urriði veidd í fimm stöðuvötnum á Íslandi. Allir fiskarnir voru rannsakaðir með skoðun á lituðum vefjasneiðum og sumir með auk þess með sameindalíffræðilegum aðferðum. Milli 4 og 30% af bleikjunni úr þremur af fimm vötnum sem tekin voru sýni af og í 2-7% af urriða, reyndust smituð af sníkjudýrinu. Sníkjudýrið sýkir vöðvahluta hjartans, innan í blöðrum/plasmodíum sem í er mikill fjöldi fullþroska gróa. Hannaðir voru erfðavísar til PCR-greininga, sem eru sértækar fyrir *Kudoa* tegundir, sem sníkjudýrið líktist helst. PCR-prófið magnaði upp hluta SSU rDNA. Afurðir PCR prófa voru því næst raðgreindar og borin saman við erfðagögn í genabönkum. Í ljós komu >98% líkindi við *Kudoa* tegundir sem sýkja vöðva fiska. Þetta er í fyrsta sinn sem *Kudoa* sníkjudýr greinist í bleikju á heimsvísu. Ennfremur hafa *Kudoa*-tegundir næstum eingöngu sýkt fiska í sjó, sem gerir þessa áður óþekktu tegund sérstaklega áhugaverða.

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

Starfslið: Árni Kristmundsson, Birkir Þór Bragason og Ásthildur Erlingsdóttir.
Samstarf: Mark A. Freeman, Ross University, School of Veterinary Medicine, Basseterre, St. Kitts, West Indies; Jayde Ferguson, Alaska Department of Fish & Game, Anchorage, Alaska, USA.
Upphaf: 2019. Áætluð lok: 2026.

Tegundir af fylkingu Apicomplexa eru einfruma, innanfrumu sníkjudýr sem hafa sérkennandi ensímeytandi 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, fríttlifandi Chromerida (*Chromera*, *Vitrella*).

Niðurstöður nýrra rannsókna á þróunarfræði sníkjudýrs í beitukóngi, *Piridium sociabile* (*P.s.*) (Apicomplexa), hafa skapað nýjar áskoranir hvað varðar tímasetningu á þróun sníkjulífis. Þær sýna að *P.s.* er frumstætt form sníkjulífis sem er þróunarfræðilega skyldast ljóstillífandi lífverunni *Vitrella*. *P.s.* myndar því eins konar brú milli

ljóstillífandi lífvera og sníkjudýra. Verkefnið veitir nýja innsýn í líffræði og lífsferil þessarar einstöku lífveru.

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

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

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

Rannsóknasjóður Rannís styrkir verkefnið.

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

Starfslið: Árni Kristmundsson.

Samstarf: Fjöla Rut Svavarsdóttir, Friðþjófur Árnason og Guðni Guðbergsson, 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 fiskistofnum. 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 16 ár sem miðað hafa að því að kanna útbreiðslu sýkinnar í ferskvatnskerfi Íslands og hvort sýkillinn sé áhrifavaldur í viðgangi laxfiskastofna á Íslandi. Þegar hafa verið

birtar þrjár ritrýndar greinar í verkefninu. Verkefnið hefur minnkað að umfangi síðustu ár og miðar nú að því að afla langtímagagna úr ákveðnum stöðuvötnum, þ.e. Elliðavatni, Mývatni og Mjóavatni. Auk þessa, er mikið magn óbirta gagna til, og verður unnið að frekari greinaskrifum á næstu misserum. Sjá má frekari upplýsingar í fyrri ársskýrslum.

Verkefnið hefur notið styrkja frá Rannís, Orkuveitu Reykjavíkur, Umhverfisstofni Reykjavíkurborgar, 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, Sigríður Hjartardóttir og Árni Kristmundsson.
Upphaf: 2020. Lok: Óviss.

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

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

Erfðæfni 14 íslenskra *Rs* stofna hefur verið heilraðgreint með short-read aðferð, DNBSEQ (sjá fyrri ársskýrslur). Af þeim voru 6 stofnar valdir til heilraðgreiningar með long-read aðferðafræði (PacBio) (sjá fyrri ársskýrslur).

Á árinu 2024 var gengið til samstarfs við rannsakendur við Norges Veterinærinstitut og Danmarks Tekniske Universitet sem eru að rannsaka breytileika *Rs* stofna við Norður-Atlantshaf.

The *Parvicapsula pseudobranchicola* life cycle: How can we avoid or live with parvicapsulosis? (ParviLIFE)

Starfslið: Árni Kristmundsson, Ásthildur Erlingsdóttir og samstarfsfólk á Rannsóknadeild fisksjúkdóma.
Samstarf: Vidar Aspehaug, Kaldvík ehf; Egil Karlsbakk, University of Bergen; Haakon Hansen, Norwegian Veterinary Institute.
Upphaf: 2024. Áætluð lok: 2027.

Parvicapsula pseudobranchicola (*P.p*) 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 fundist í Kyrrahafslaxi í Bresku Kólumbíu og að líkindum einnig í Washington ríki. Í janúar/febrúar 2019, greindist *P.p* svo í fyrsta sinn við Ísland; í Atlantshafslaxi í

sjókvíum á Vestfjörðum, í tengslum við aukin afföll, og hefur síðan þá, ítrekað greinst á þessu svæði sem og í eldisfiski á Austfjörðum. Helstu sjúkdómseinkenni, sem fylgja miklum sýkingum, eru þrútin, stundum blæðandi gervitálkn með hvítum óreglulegum þykkildum og blæðingar í augum. Sýkingar hafa áhrif á atferli fiskanna, sem lýsir sér í breyttri sundhegðun, almennri deyfð/orkuleysi, lélegri eða engri fæðuinntöku sem aftur leiðir til þess að fiskar horast.

Lengi vel var lífsferill þessa sníkjudýrs alls óþekktur, eða þar til rannsakendur á Keldur fundu tegund burstaorms sem greindist jákvæður í PCR prófi. Allt bendir til þess að týndi hlekkurinn í lífsferlinum, þ.e. lokahýsill, sé nú fundinn. ParviLife verkefnið er samstarfsverkefni vísindamanna á Keldum, Háskólans í Bergen og Dýralæknastofnunar Noregs í Aas.

Forsenda verkefnisins, sem hófst um mitt ár 2024, voru uppgötvanir vísindamanna á meginhýsli þessa sníkjudýrs, sem er burstaormur í sjávarseti, en þrátt fyrir umfangsmiklar rannsóknir í Noregi í leit að þessum hýsli, hafði ekki tekist að finna þennan hýsil. Markmið verkefnisins, sem er stórt að umfangi, er að skapa forsendur fyrir að lágmarka tjón af þessum sjúkdómsvaldi í íslensku- og norsku fiskeldi. Það verður gert með umfangsmiklum þriggja ára rannsóknum sem lúta að: (1) Útbreiðslu og þéttleika áðurnefnds burstaorms í nágrenni sjókvía og í firði sem ekkert eldi er í gangi; (2) Athuga hvort skyldar burstaormategundir þjóni hlutverki hýsils; (3) Tíðni *Parvicapsula*-smits eftir svæðum, og botngerð; (4) Lífsferli sníkjudýrsins, þ.e. (i) tíma árs sem smithæfum gróum (fyrir laxfiska) er seytt af ornum út í umhverfið og frá fiskum sem smita burstaormana, (ii) smittilraunum við stýranlegar aðstæður; (5) Mögulegum stofnabreytileika burstaorms-hýsilsins og sníkjudýrsins sjálfs. Fjölbreyttar aðferðarfræði verður beytt, s.s. PCR, vefjameina-fræði, eDNA, raðgreiningum/heilaðgreiningum, stabundinni þáttapörun (in situ hybridization).

Nú þegar liggja fyrir talsverðar niðurstöður, sem sýna að þessi tegund burstaorms er mjög algeng í nágrenni sjókvía, sem og viðmiðunarfirði – talsverður munur er bæði innan og milli svæða á sýnatökutíma. Smittitíðni í ormunum er mismikil, bæði eftir svæðum, innan svæða og eftir tíma árs.

Verkefnið er styrkt af FHF í Noregi (*Fiskeri- og havbrúksnæringens forskningsfinansiering*).

Skilvirkari sjúkdómsvarnir gegn PRV (piscine orthoreovirus) sýkingum í íslensku fiskeldi

Starfslið: Marina De La Camara Peña, Árni Kristmundsson og Birkir Þór Bragason.
Samstarf: Samherji fiskeldi ehf.
Upphaf: 2024. Lok: 2026.

PRV (Piscine orthoreovirus) veldur sjúkdómnum Heart and Skeletal Muscle Inflammation (HSMI) eða hjarta- og vöðvabólgu. Þessa sjúkdóms varð fyrst vart í Noregi um síðustu aldamót og var sýnt nokkrum árum seinna að hann væri smitsjúkdómur. Um 2010 var ljóst að HSMI væri af völdum RNA veiru sem hlaut nafnið *Piscine orthoreovirus*. Rannsóknir síðan þá hafa greint þrjár megin undirgerðir PRV á heimsvísu sem nefndar hafa verið PRV1, PRV2 og PRV3. PRV1 arfgerðin skiptist upp í arfgerðirnar PRV1a og PRV1b og er PRV1a sú sem virðist valda HSMI í Atlantshafslaxi. PRV1 hefur greinst greinst árlega í fiskeldisstöðvum á Íslandi undanfarin ár og tíðni hennar í eldisfiski innan stöðva er í mörgum tilfellum afar há.

Árið 2023 greindist á Keldum nýtt afbrigði af PRV í eldisbleikju sem líkist mest PRV2. Auk þess að vera nýtt afbrigði PRV var þetta í fyrsta sinn sem veiran greinist í bleikju. Þar af leiðandi liggja engar rannsóknir fyrir um áhrif veirunnar á bleikjuna. Markmið þessa verkefnis er að afla upplýsinga sem hægt verður að nota til að vinna gegn tjóni af völdum PRV í eldisfiski hérlandi.

Meginþættir verkefnisins eru: 1) Að afla aukinnar þekkingar á sjúðóms-framvindu og meingerð sýkinga vegna PRV veira í íslensku lax- og bleikjueldi. Í þessu samhengi er þörf á rannsóknarniðurstöðum sem varpað geta ljósi á það hvað það gæti verið í umhverfi eldisfisksins sem ýti undir meingerð af völdum PRV sýkinga, m.a. með áherslu á önnur smitefni t.d. aðrar veirur sem og bakteríur. Greining slíkra utanaðkomandi þátta gæti gert kleift að útiloka þá markvisst og koma í veg fyrir PRV sýkingar eða lágmarka skaða af þeirra völdum. 2) Að afla aukinnar þekkingar á breytileika í arfgerðum/stofnum PRV í eldisfiski hérlandis og dreifingu þeirra, m.a. með tilliti til þeirra PRV stofna sem eru til staðar í villtum íslenskum laxfiskum og vatnakerfum hérlandis. Með þekkingu á arfgerðum/stofnum verður einnig hægt að greina uppruna þeirra veira sem greinast í eldisfiski og villtum laxfiskum í framtíðinni til að fylgjast með hvort einhverjar breytingar verða.

Á árinu 2024 voru tekin sýni úr villtum urriða og bleikju í fjórum íslenskum vötnum: Mývatni, Mjóavatni, Elliðavatni og Þingvallavatni. Í villtri bleikju greindist PRV2 afbrigði sem er afar líkt PRV2 afbrigðinu sem greinst hafði í eldisbleikju hérlandis. Ennfremur greindist PRV3 afbrigði í villtum urriða. Staðfesting á þessum tveimur PRV afbrigðum í íslenskri náttúru er algert nýnæmi. Auk þessara sýnataka voru tekin sýni úr fiskiræktalaxi í tveimur ám. Í þeim greindist PRV1 og er verið að skoða stofnasamsetningu þeirra.

Verkefnið er styrkt af Matvælasjóði.

Veiru-, sameindalíffræði- og snikjudýradeild

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

Starfslið: Dagur Þór Aspar, Elín Vigdís Andrésdóttir, Eva Hauksdóttir, Máney Dögg Hjaltadóttir, Stefanía Þorgeirsdóttir og Vilhjálmur Svansson.
Samstarf: Eyþór Einarsson, RML, Karólína Elísabetardóttir, Hvammshlíð, Christine Fast (verkefnisstjóri), FLI, Þýskalandi, John Spiropoulos, APHA, Bretlandi, Gesine Lühken, JLU, Þýskalandi, Fiona Houston, University of Edinburgh, Skotlandi, Vincent Beringue, INRAE, Frakklandi, Juan Carlos Espinosa, INIA-CSIC, Spáni, Romolo Nonno, ISS, Ítalíu.
Upphaf: 2022.

Markmið þessa alþjóðlega verkefnis, ScIce; Classical scrapie in Iceland, a model for prion diseases worldwide, er að rannsaka riðu á Íslandi m.t.t. faraldsfræði og sýkipátta. Verkefnið hlaut styrk til þriggja ára á vegum ICRAD (international coordination of research on infectious animal diseases), sem veitir alþjóðlega styrki til rannsókna á smitsjúkdómum í dýrum. Rannsóknarefniviðurinn kemur að mestu leyti frá Íslandi, m.a. gömul riðusýni úr sýnasafni Keldna auk umhverfissýna á riðubæjum. Rannsóknirnar verða að mestu framkvæmdar erlendis, en þátttakendur koma frá fimm löndum auk Íslands. Nokkrir verkþættir unnir á Íslandi hafa hlotið styrki úr þróunar-sjóði sauðfjárræktarinnar.

Verkefnið skiptist í fjóra megin vinnuþætti og er framkvæmd þeirra komin mislangt. Í fyrsta hluta var breytileiki þriongensins í íslenska fénu rannsakaður, sjá lýsingu á verkefninu „Leit að verndandi arfgerðum gegn riðuveiki í íslensku sauðfé”, hér að ofan. Erfðabreytileiki þriongensins var skoðaður nánar með svokallaðri PMCA aðferð, sem felst í umbreytingu og mögnun á þrionpróteininu *in vitro*. Riðusmítefni úr sýnasafni Keldna var notað til að umbreyta sýnum úr heilum heilbrigðs fjár með mismunandi PRNP breytileika auk samanburðar íslenskra riðustofna við evrópska. Niðurstöður þessara PMCA rannsókna, undir stjórn Vincent Beringue hjá INRAE, benda til að AT₁₃₇RQ, AC₁₅₁RQ og AHQ samsæturnar gefi sambærilega vernd gegn íslenskum riðustofnum og ARR. Fyrstu niðurstöður úr RT-QuIC rannsóknum Charlotte Thomas hjá Roslin Institute virðast gefa sambærilegar niðurstöður hvað varðar umbreytingu íslenskra riðustofna á þessum arfgerðum. Einnig höfum við skoðað dreifingu þessara samsæta í íslenskum riðuhjörðum síðustu 20 ár (case control studies) og þar lofar útkoman einnig góðu þó niðurstaðan sé ekki afgerandi fyrir allar samsæturnar, þ.á.m. AT₁₃₇RQ, vegna mjög lágrar tíðni í íslensku sauðfé. Í þessu verkefni verða gerðar frekari rannsóknir á næstu árum sem gætu orðið til þess að staða þessara samsæta hækki upp í verndandi flokk.

Í öðrum hluta verkefnisins verða gerðar músatilraunir með íslensku riðusmítefni frá mismunandi tímum og landssvæðum til að rannsaka hvort hér sé einn eða fleiri stofnar af riðu. Auk venjulegra músa verða gerðar tilraunir með transgenískar mýs sem bera þriongen úr kindum með T137 breytileikann. Þessar smittilraunir eru hafnar en endanlegra niðurstaðna er ekki að vænta fyrr en að tveimur árum liðnum. Einnig verður próteinmynd smítefnisins greind með mismunandi mótefnum. Í þriðja hlutanum verður skoðað umhverfissmit vegna riðu. Sýnum er safnað í fjárhúsum á riðubæjum á mismunandi stigum hreinsunar og frá bæjum á riðulausum svæðum til samanburðar. Á árinu 2024 var sýnum safnað á tveimur síðustu riðubæjunum, báðum í Húnaþingi, en þar hafði hluti fjárstofnsins fengið að lifa. Einnig var farið á bæ á

Snæfellsnesi, sem telst riðulaust svæði, til að safna neikvæðum kontrólsýnum. Alls hefur verið safnað 1300 umhverfisýnum og hefur helmingur þeirra verið sendur til Bretlands, þar sem PMCA aðferðinni verður beitt til að greina mögulegt smit. Í fjórða hluta verkefnisins verða faraldsfræðilegir þættir riðu á Íslandi kannaðir með kostnaðar- og áhættugreiningu en tekin verða viðtöl við bændur sem hafa lent í niðurskurði vegna riðu. Sú vinna er framkvæmd af Linu Spiess doktorsnema á FLI og hefur hún þegar heimsótt bændur á Norður- og Suðurlandi.

SciIce-rannsóknarhópurinn var með samráðsfund á Keldum í byrjun nóvember 2024 þar sem farið var yfir stöðu þekkingar og áframhaldandi rannsóknir.

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

Upphaf: 2020.

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

Verkefnið er styrkt af Rannís og Rannsóknasjóði Háskóla Íslands

Hlutverk Vif í lentiveirum

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

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

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

Hlutverk sjálfsáts í mæði-visnuveirusýkingu

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

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

Holdmætur í íslenskum nautgripum

Starfslið: Guðný Rut Pálsdóttir og Kristbjörg Sara Thorarensen.
Upphaf: 2023. Lok: Mars 2025.

Holdmætur (*Sarcocystis* spp.) eru einfrumungar sem sýkja spendýr, skriðdýr og fugla um víða veröld. Sníkjudýrið þarf tvo hýsla til að ljúka lífsferli sínum. Millihýslar eru yfirleitt grasætur eða alætur en í þeim myndar sníkjudýrið hvíta hnúða (holdmætur) í vöðvum. Lokahýslar holdmæra eru einkum hundar, kettir og menn en til þess að þeir smitist þurfa þeir að éta hráa, smitaða vöðva millihýsils. Sníkjudýrin fjölga sér í þarmaslimhúðinni og losna þolhjúpum sníkjudýrsins út í umhverfið með saur. Millihýsillinn smitast við að innbyrða saurmengaða fæðu eða vatn. Þekktar eru sex tegundir holdmæra í nautgripum á heimsvísu og hefur ein verið staðfest hérlandis með PCR, *Sarcocystis cruzi*.

Verkefnið snýst um að kanna hvaða tegundir holdmæra (*Sarcocystis* spp.) finnast í íslenskum nautgripum. Fengin verða sýni úr sláturhúsum þar sem grunur leikur á sýkingu af völdum holdmæra í nautgripum. Með niðurstöðum verkefnisins er betur hægt að gera sér grein fyrir dreifingu smita eftir landshlutum og hvaða lokahýslar gegna hlutverki í að viðhalda smiti. Þannig er hægt að finna leiðir til að rjúfa lífsferilinn og fækka smitum hjá bæði milli- og lokahýslum. Fækkun smita myndi að sama skapi auka velferð dýranna með því að draga úr mögulegum veikindum af völdum holdmæra. Í framhaldinu væri óskandi að hægt væri að fækka skrokkum sem verða fyrir virðislaekkun eða er jafnvel fargað í sláturhúsum vegna smita af völdum holdmæra.

Á árinu lauk sýnasöfnun en greining sýna dróst örlítið svo skil á lokaskýrslu er áætluð í lok mars 2025. Verkefnið er styrkt af þróunarsjóði nautgripaþæktar.

Leit að verndandi arfgerðum gegn riðuveiki í íslensku sauðfé

Starfslið: Stefanía Þorgeirsdóttir, Elín Vigdís Andrésdóttir, Eva Hauksdóttir og Vilhjálmur Svansson.
Samstarf: Eypór Einarsson, Ráðgjafarmiðstöð landbúnaðarins (RML); Gesine Lühken, Justus-Liebig-Universität Giessen, Þýskalandi og Karólína Elísabetardóttir, Hvammshlíð.
Upphaf: 2021.

Markmið þessa verkefnis var að rannsaka hvort verndandi arfgerðir fyrir riðu væru til staðar í íslenska sauðfjárstofninum. Ef arfgerð sem gæti veitt aukna mótstöðu gegn riðu fyndist í íslensku fé, gæfi það möguleika á ræktun á þolnu fé. Aðaláherslan var á að kanna breytileika í tákna 171 í príongeninu, því R171 breytileikinn sýnir mikla mótstöðu gegn riðu og hefur verið notaður víða erlendis við ræktun á riðupoli. Allt príongenið var raðgreint og fengust þá upplýsingar um fleiri sæti í príongeninu þar sem breytileiki hefur fundist og sem gætu haft áhrif á þol íslensku sauðkindarinnar gegn riðu. Ávinningur verkefnisins er aukin þekking á erfðabreytileika íslensks sauðfjár m.t.t. riðunæmis. Sýnin komu víða af landinu og reynt var að hafa hjarðirnar sem óskyldastar. Mikil áhersla var á söfnun sýna á Norðurlandi, þar sem riða hefur verið landlæg um langt árabil, en einnig var safnað sýnum á Austurlandi en það svæði slapp við fjárskipti að mestu leyti og var því talið geta geymt leifar af upprunalegum arfgerðum íslensks sauðfjár og gripum með mögulegan skyldleika við innflutning fyrr á tíð. Auk nokkur þúsund sýna sem var safnað á vegum þessa verkefnis, þá bætti

átaksverkefni meðal bænda við um 25 þúsund sýnum árið 2022 og voru niðurstöður þessara verkefna greindar saman. Þessi sýni komu frá rúmlega 600 bæjum úr öllum varnarhólfum, en það er um þriðjungur allra sauðfjárbúa á landinu. Fjöldi arfgerðagreininga á sýnum frá bændum hefur haldið áfram að aukast milli ára og voru tæp 70 þúsund sýni greind árið 2024, mikið úr lömbum.

Aðalafurð þessa rannsóknarverkefnis er fundur ARR genasamsætunnar í fyrsta sinn í íslensku sauðfé. Í janúar 2022 greindust sex kindur með samsætuna ARR á Þernunesi við Reyðarfjörð, fyrst var Njálu-Brenna og síðan Gimsteinn, sem varð síðar fyrsti sæðingarhrúturinn sem boðið var upp á með þessa arfgerð á Íslandi. Synir hans tveir, Hornsteinn og Gullmoli, bættust í hópinn og árið eftir hafði framboð ARR hrúta margfaldast og voru þá 15 ARR hrútar frá 14 búum í boði á sæðingastöðvum. Einn af þessum hrútum var Hreinn, sem var arfhreinn, ARR/ARR, en öll afkvæmi hans bera ARR samsætuna. Haustið 2024, rúmum tveimur árum eftir fund Gimsteins, voru ARR lambhrútar orðnir um 10 þúsund á landinu öllu. Tvær nýjar uppsprettur ARR hafa síðan fundist, annars vegar í Dölum, á bænum Vífilsdal og á þremur bæjum tengdum sömu uppsprettu (Háafelli, Geirshlíð og Sauðafelli) og hins vegar á bænum Skammadal í Mýrdal. Báðar þessar uppsprettur voru út af hyrnu fé, á síðastnefnda bænum var um hreinræktað hyrnt fé að ræða, en á Þernunesi var kollótt fé.

Auk breytileika í tákna 171 var einnig skoðaður breytileiki í tákna 137 (T137), en í rannsókn á íslensku sauðfé frá 1999 fannst þessi breytileiki á fimm bæjum. Hann er talinn geta veitt vernd gegn riðu samkvæmt rannsóknum á ítölsku sauðfé, en hann hefur ekki fengið viðurkenningu frá Evrópusambandinu líkt og R171. Í lok árs 2022 hafði hann fundist á átta bæjum, þar af sjö á Norðurlandi og voru þá tveir sæðingarhrútar með þennan breytileika þegar í boði á sæðingastöðvum. Nú hafa bæst við fleiri uppsprettur T137 bæði á Austurlandi og Suðurlandi. Ofangreindir tveir breytileikar eru afar sjaldgæfir í íslensku sauðfé, undir 1 % í þessari rannsókn.

Annar álíka sjaldgæfur breytileiki finnst í tákna 151 (C151) en breytileikar í táknum 138 og 154 eru mun algengari, eða 5-10 %. H154 breytileikinn hefur verið talinn veita einhverja vernd gegn riðu í íslensku fé, en hann hefur fundist í tveimur riðujákvæðum kindum. Breytileiki í tákna 138 (N138) var áður talinn hlutlaus gagnvart riðusmiti en hefur fundist í 18 kindum sem greinst hafa jákvæðar fyrir riðusmiti. Auk þess sýndi ný rannsókn á riðuhjörð frá 2002 að um helmingur sýna sem sýndi byrjunareinkenni riðu með jákvæðri vefjalitun á eitlum, bar N138 breytileikann.

Breytileiki í tákna 136 (V136), sem tengist aukinni áhættu fyrir riðu, finnst sjaldnar í riðujákvæðum kindum en áður, enda ekki verið boðið upp á sæðingahrúta með þessa arfgerð frá árinu 2008. Niðurstöður úr þessu verkefni hafa nýst til grundvallar á endurskilgreiningu mismunandi prionarfgerða í íslensku sauðfé. R171 breytileikinn er skilgreindur sem verndandi (V), en T137, C151 og H154 sem mögulega verndandi (MV). Kindur sem bera þessa breytileika þarf ekki að skera þegar riða kemur upp.

Auk sýna á Íslandi, var 228 sýnum úr sauðfé safnað frá 35 bæjum á Grænlandi. Skyldleiki við íslenskt fé var aðalforsenda þessarar rannsóknar og sá möguleiki að ARR fyndist þar en ekki á Íslandi. Innflutningur á íslensku fé þangað á árunum 1915-1934 var fyrir stórfelldan niðurskurð vegna mæði/visnu og riðu sem gæti hafa valdið meiri einsleitni í sauðfé á Íslandi. Fjöldi mismunandi arfgerða fannst í grænenska 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 grænenska fénu; 4 % báru ARR samsætuna og 8 % T137 breytileikann. 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 og var lokaskýrslu skilað 2024.

Rannsóknir á coronaveirum í búfé og gæludýrum

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

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

Veirum í coronaviridae fjölskyldunni er deilt í tvær undirfjölskyldur, letovirinae: veirur sem sýkja skriðdýr og orthocoronavirinae sem sýkja spendýr og fugla. Orthocoronavirinae undirfjölskyldan deilist í 4 ættkvíslir, alpha-, beta-, delta- og gammaveirur sem aftur er skipt í 26 undirættkvíslir. Flestar coronaveirur sem sýkja menn og spendýr teljast til alpha- eða betacoronaveira. Klínisk einkenni smitandi lífhimnubólgu (Feline infectious peritonitis (FIP)) hafa verið þekkt um áratuga skeið í köttum hérlandis og hefur það verið staðfest með raðgreiningu á erfðaefni veirunnar. Sýnt hefur verið fram á með afturvirkum sermisfræðilegum rannsóknum og rafeindasmásjárskoðunum á saursýnum að faraldur hitasóttar í hrossum hérlandis 1998 var að völdum hestacoronuveirunnar (Equine coronavirus (ECoV)). Veiran er nú landlæg í hrossastofninum en milli 40-60% af hrossum hafa ECoV-mótefni og virðist það hjarðónæmi vera nægilegt til að hindra nýja faraldrar.

Veiruskita í kúm (winter dysentery of adult cattle virus) er velþekktur sjúkdómur hérlandis í mjólkurkúm sem garnasæknir stofnar af nauta-coronaveirum (enteric bovine coronavirus (BCoV)) valda. Fátt er aftur á móti vitað um hvort nauta-coronuveirustofnar sem valda öndunarfæra og garnasýkingum í kálfum finnist 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.

Matvælasjóður veitti á árinu styrk til verkefnisins "Rannsókn á stofnbreytileika kórónuveira í nautgripum á Íslandi" þar sem nýttur verður efniviður sem er að finna í sýnasafni Keldna. Í ársbyrjun 2022 voru öndunafærasýkingar algengar í hundum á höfuðborgarsvæðinu og víðar. Í samvinnu við Matvælastofnun voru sýni úr slíkum tilfellum tekin til rannsókna og greindist veiran canine respiratory coronavirus (CRCoV) í fyrsta skipti í hundum hérlandis.

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

Rannsóknir á herpesveirusýkingum í hestum

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

Upphaf: 1999.

Þekktar eru 5 herpesveirusýkingar í hrossum þ.e. alfaherpesveirurnar equine herpesvirus type 1 (EHV-1), EHV-3 og EHV-4, og gammaherpesveirurnar EHV-2 og EHV-5. Frumsýkingar með EHV-1 og EHV-4 eiga sér stað um öndunarveg en auk þess að valda öndunarfærasýkingum veldur EHV-1 einnig fósturláti og lömunum og telst með alvarlegri veirusýkingum í hrossum. Sýkingar með EHV-1 hafa ekki greinst hérlandis. EHV-3 veiran smitast við kynmök og veldur útbrotum á kynfærum. Sýkingar með EHV-2 og EHV-5 eru vanalegast einkennalausar öndunarfærasýkingar en væg einkenni, kvefs og hvarmabólgu geta sést hjá folöldum.

Ekki er vitað hvenær þær 4 herpesveirugerðir sem hér er að finna í hrossum bárust til lands. Í ljósi þess hvernig herpesveirur viðhaldast í stofnum með dulsýkingum má að ætla að allar veirugerðirnar hafa borist með hrossum sem voru flutt inn til Íslands í upphafi byggðar.

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

Verkefnið hefur verið styrkt af Rannsóknasjóði Rannís, Rannsóknasjóði Háskóla Íslands, Stofnverndarsjóði íslenska hestsins, Þróunarfjárfnefnd hrossaréktarinnar og Framleiðnisjóði landbúnaðarins.

Rannsóknir á riðuhjörðum

Starfslið: Dagur Þór Aspar, Elín Vigdís Andrésdóttir, Eva Hauksdóttir, Máney Dögg Hjaltadóttir og Stefanía Þorgeirsdóttir.

Samstarf: Matvælastofnun, Mátis, ÍE, Gesine Lühken, Justus-Liebig-Universität Giessen, Þýskalandi og Karólína Elísabetardóttir, Hvammshlíð.

Upphaf: 1995.

Riða í sauðfé er ólæknandi taugasjúkdómur sem flokkast undir prionsjúkdóma. Þeir 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, mest í heilavef en einnig í eitlum. Á Íslandi hefur riða lengi verið vandamál, einkum á Norðurlandi þar sem sjúkdómurinn kom fyrst upp og er enn landlægur. Riða hefur einnig fundist á Austur- og Suðurlandi en nokkur svæði hafa alltaf verið riðufri, sem má m.a. þakka varnargirðingum, sem ásamt náttúrulegum hindrunum, skipta landinu í 26 varnarhólf. Frá árinu 1978 hefur verið unnið að útrýmingu riðu hér á landi, fyrst með niðurskurði á fé, og síðar sótthreinsun útihúsa og fjárlausu tímabili. Tilfellum fækkaði mikið, en enn greinast stök tilfelli. Nor98 riða greinist reglulega, en hún flokkast undir óhefðbundna riðu, sem er talin sjálfsprottin án utanaðkomandi smits og því ekki talin þörf á aðgerðum. Þegar hefðbundin riða greinist er nú leyfilegt að halda eftir fé með verndandi (V=R171) og mögulega verndandi arfgerðir (MV=T137, C151, H154).

Á Keldum hefur til langs tíma 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 tilfelli hafa verið staðfest með AHQ samsætuna, sem er nú skilgreind sem mögulega verndandi ásamt AT₁₃₇RQ og AC₁₅₁RQ. Áhættan hvað varðar smitnæmi arfgerða snýst við hjá Nor98 riðu, en AHQ samsætan hefur fundist í öllum Nor98 tilfellum sem hafa greinst á Íslandi. Verkefnið felur í sér vöktun á arfgerðum þríongensins í kindum sem greinast með riðu, en til samanburðar eru neikvæðar kindur úr riðuhjörðum.

Á árinu 2024 greindist eitt nýtt tilfelli hefðbundinnar riðu og tvö Nor98 tilfelli. Vísisýni (greinast fyrst) voru arfgerðagreind á Keldum, en vegna breytinga á meðhöndlun riðuhjarða vegna ræktunar verndandi arfgerða, voru þau sýni riðuhjarða sem vantaði upplýsingar um arfgerðagreind hjá Íslenskri Erfðagreiningu (ÍE). Niðurskurður er nú framkvæmdur út frá arfgerðum kindanna og eru upplýsingar um þær í flestum tilvikum vistaðar í Fjávís. Vísisýni fjögurra Nor98 tilfella voru greind á árinu 2024, tvö voru frá árinu 2023; Bær II og Höfði, og tvö greindust 2024; Sauða og Stekkjardalur. Öll þessi Nor98 tilfelli báru arfgerðina ARQ/AHQ með L í tákna 141. Breytileiki í tákna 141 (F-141) hefur verið tengdur við óhefðbundna riðu, en hann hefur ekki fundist í íslenskum Nor98 tilfellum.

Í töflunni hér að neðan er samantekt á arfgerðum tveggja síðustu riðuhjarða auk vísisýna. Athygli vekur að öll jákvæðu sýnin frá Stórhóli voru með upprunalegu (villi) arfgerðina (ARQ/ARQ), en stærstur hluti jákvæðu sýnanna frá Eiðsstöðum/Guðlaugsstöðum var með áhættuarfgerð (VRQ/ARQ eða VRQ/VRQ).

Arfgerðir vísisýna og niðurskurðarsýna frá Stórhóli og Eiðsstöðum/Guðlaugsstöðum.

Bær		Arfgerð							Samtals
		ARQ/ARQ	VRQ/ARQ	VRQ/AHQ	VRQ/VRQ	AHQ/ARQ	AHQ/AHQ	ARR/ARQ	
			aukin áhætta			minnkað næmi		vernd	
Stórhóll	Jákvæð (%)	13 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	13 (100)
	Neikvæð (%)	288 (80,22)	62 (17,27)	4 (1,11)	0 (0)	1 (0,28)	1 (0,28)	3 (0,84)	359 (100)
Eiðsstaðir /Guðlaugstaðir	Jákvæð (%)	5 (8,06)	53 (85,48)	0 (0)	4 (6,45)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	62 (100)
	Neikvæð (%)	522 (91,26)	41 (7,17)	3 (0,52)	1 (0,17)	5 (0,87)	0 (0)	0 (0)	572 (100)

Enginn breytileiki fyrir utan tákna 136, 154 og 171 greindist í sýnum frá Stórhóli. Af sýnum frá Eiðsstöðum/Guðlaugsstöðum voru 17 sýni með breytileika í tákna 138; 16 arfblendin (S/N) og 1 arfhreint (N/N). Þau voru öll neikvæð og eru meðtalin í fjölda ARQ/ARQ í töflu 1.

Auk þess að skoða ný riðutilfelli, höfum við sótt efnivið í sýnasafn Keldna, en þar leynast sýni úr eldri riðuhjörðum sem hafa ekki verið rannsökuð áður m.t.t. riðusmits né PrP arfgerða. Um er að ræða um 800 sýni úr fimm hjörðum þar sem greindist riða á árunum 1999 til 2004. Meðal þessara hjarða er Lón í Kelduhverfi þar sem greindist riða í nóvember 1999, en þar voru tekin sýni úr eitlum auk heila. Styrkur fékkst úr þróunarsjóði sauðfjárræktar vegna arfgerðagreininga á þessum sýnum.

Sníkjuormar í íslenskum nautgripum

Starfslið: Kristbjörg Sara Thorarensen og starfsfólk PCR rannsóknastofu Keldna.

Upphaf: 2024. Lok: 2026.

Fjölmargar tegundir sníkjuorma eru þekktar í nautgripum um heim allan. Þessir sníkjuormar geta valdið sjúkdómseinkennum hjá gripunum, dregið úr framleiðslugetu þeirra og fòðurnýtingu ásamt því að hafa neikvæð áhrif á velferð þeirra.

Í nautgripum eru það helst þráðormar í meltingarvegi og lungum sem valda mestum skaða en einnig geta þeir smitast af ögðum og bandormum. Hér á landi hafa einungis sex tegundir þráðorma, þar af fimm sem finnast í meltingarvegi og ein tegund lungnaorma, verið greindar í nautgripum miðað við þær upplýsingar sem liggja fyrir í birtum greinum.

A síðustu árum hafa afar fáar rannsóknir farið fram á sníkjuormum í nautgripum á Íslandi. Með nýjum greiningaraðferðum er hægt að notast við erfðaeftirbreytingarormanna til að greina þá til tegunda. Með þeim hætti er hægt að staðfesta greiningu á þeim tegundum sem þegar hafa fundist og verið greindar út frá útlitslegum einkennum en einnig kanna hvort fleiri tegundir sé að finna í nautgripum hérlandis.

Mikilvægt er að ormalyf séu gefin á réttum tíma miðað við lífsferil ormannna og í réttum skömmtum miðað við þyngd gripanna. Röng notkun getur leitt til myndunar ónæmis gegn lyfjunum þannig að þau missi virkni gegn þeim sníkjudýrum sem þeim er ætlað að virka gegn. Niðurstöður erlendra rannsókna hafa sýnt að ónæmi er til staðar hjá sníkjudýrum í nautgripum gegn flestum þeim lyfjaflokkum sem notaðir eru til meðhöndlunar.

Markmið verkefnisins felst einkum í því að kanna þær tegundir sníkjuorma sem hér eru til staðar í nautgripum með sameindalíffræðilegum aðferðum en einnig kortleggja ormalyfjanoktun og hvort að vísbendingar séu um lyfjaónæmi í þeim tegundum sníkjuorma í sem finnast hér á landi.

Rannsóknin fékk styrk frá Þróunarfé búbúgreina – Nautgripaþækt í apríl 2024.

Sumarexem í hrossum, þróun ónæmismedferðar

Starfslið: Sigríður Jónsdóttir, Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, Vilhjálmur Svansson, Fenja Johanna Von Der Höden, Hafdis María Pétursdóttir, Guðbjörg Jónsdóttir, Hanna Krístrún Jónsdóttir og Anneli Graner.

Samstarf: Eliane Marti, dýrasjúkdómadeild Háskólans í Bern, Sviss; Bettina Wagner, dýrasjúkdómadeild Háskólans í Cornell, Íþöku, USA; Ólöf Guðrún Sigurðardóttir, Keldum, Sigríður Björnsdóttir, Matvælastofnun; Jón Már Björnsson, ORF Líftækni; Nanna Jónsdóttir, Félags Hrossabænda; Stefanía Bjarnarson og Siggeir Fannar Brynjólfsson, ónæmisfræðideild Landspítala. Ralf S. Mueller, Háskólinn í München, Þýskaland.

Upphaf: 2000.

Sumarexem er húðofnæmi í hestum orsakað af IgE miðluðum viðbrögðum gegn biti *Culicoides* flugutegunda sem lifa ekki á Íslandi, en tíðni sjúkdómsins er mjög há í útfluttum hestum. Sumarexemverkefnið er samstarfsverkefni milli Keldna og dýrasjúkdómadeildar háskólans í Bern í Sviss og er markmiðið að þróa ónæmis-

meðferð gegn sumarexemi, forvörn og afnæmingu með því að sprauta hesta með hreinsuðum ofnæmisvökum í ónæmisglæði og afnæmingu um slímhúð munnns með byggi sem tjáir ofnæmisvaka. Nánar um verkefnið, tildrög, fræðilegan bakgrunn, útskrifaða nema og birtar greinar má finna á heimasíðu Keldna:

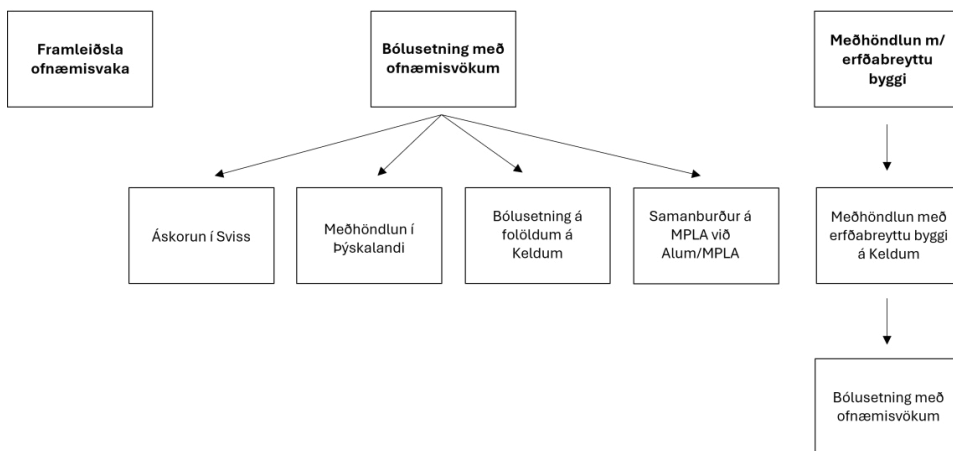
<https://keldur.is/is/rannsoknir-sumarexemi-i-hestum>

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

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

Verkefnið skiptist í nokkra verkþætti

Yfirlit rannsókna á sumarexemi



Tjáning framleiðsla og hreinsun á ofnæmisvökum sem valda sumarexemi

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

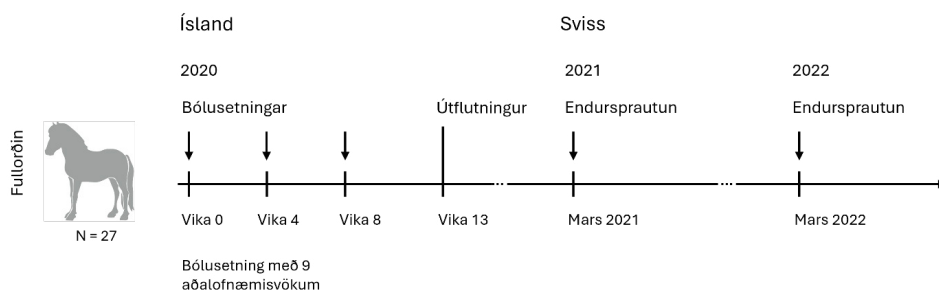
Hjá samstarfsaðilum okkar í Bern í Sviss er hægt að sendi inn blóðsýni og greina sumarexem (diagnostic test, CAST) sem byggist á að örva basafrumur og mæla sulfidoleukotriene framleiðslu þeirra. Í prófinu er örvað með seyði af heilum *C. nubeculosus*/*C. obsoletus* flugum. Haldið var áfram að prófa skordýrafrumuframleidda

hreinsaða ofnæmisvaka í stað fluguseyðis. Þetta gefur mjög góða raun og er búið að taka niðurstöður saman í handrit sem hefur verið sent inn á bioRxiv:

<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2025.01.27.635044v1>

Áskorunartilraun - bólusettingar hestar útsettir fyrir smámýi

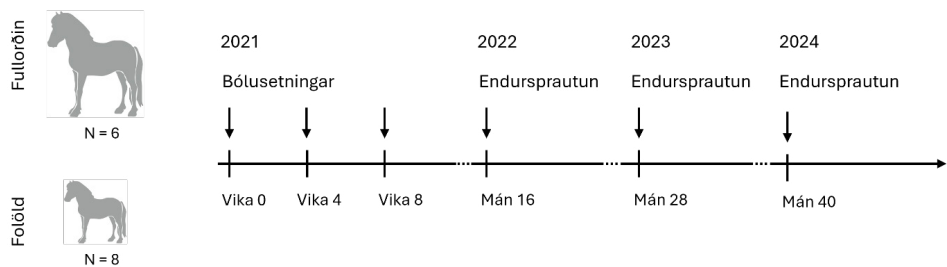
Framkvæmd var áskorunartilraun til að kanna hvort bólusetningin minnkaði tíðni sumarexems við útsetningu gegn flugunni. Tuttugu og sjö hross voru bólusett og flutt til Sviss á flugusvæði árið 2020. Í þrjú ár voru hrossin skoðuð og tekið úr þeim blóð reglulega, fylgst var með ónæmissvari þeirra og þau endurbólusett á ári tvö og þrjú. Samanburðarsýni voru jafnframt tekin úr tuttugu óbólusettum íslenskum hestum sem voru fluttir til Sviss vorið 2020. Klínískum hluta áskorunartilraunarinnar er lokið. Af þeim 27 bólusettu hestum sem voru fluttir út fengu 16 sumarexem eða 59.2%, sem er hlutfallið sem búast hefði mátt við fyrir óbólusetta hesta. Hins vegar, þegar gert var ofnæmispróf (basafurmuörvun) í lok þriðja árs, þá svöruðu bólusettu hestarnir sem fengu sumarexem mun daufar eða alls ekki á ofnæmisvakana sem voru í bóluefninu, samanborið við sumarexemhesta í Sviss (óbirtar niðurstöður). Bóluefnið okkar minnkaði ekki tíðni sumarexems í útfluttum íslenskum hestum en það virðist samt hafa haft áhrif á svörun hestanna á ofnæmisvakana í bóluefninu. Mæld voru boðefni í floti frá hvítfrumum (PBMC) örvuðum á eftirfarandi tímamarkum; fyrir bólusetningu, tveimur vikum eftir þriðju bólusetningu og í lok áskorunnar. Á síðasta tímamarkinum voru einnig örvaðar hvítfrumur úr heilbrigðum hrossum og hrossum með sumarexem í Sviss sem og úr kontrólhrossum sem flutt voru út á sama tíma og bólusettu hestarnir. Úrvinnsla gagna er enn í gangi.



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

Áhrif aldurs við bólusetningu gegn sumarexemi

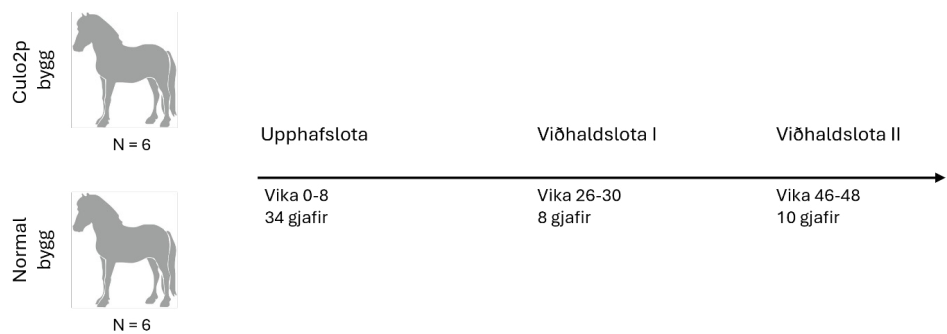
Íslensk folöld og ung trippi sem flutt eru til Evrópu fá sumarexem í mun lægri tíðni en fullorðin útflutningshross eða í svipaðri tíðni og íslenskir hestar fæddir á flugusvæðum. Mögulegt er að þetta sé vegna þess að meira sé af T-stjórnfurum í ungum hrossum og þær séu virkari. Til þess að bera saman ónæmissvar folalda og fullorðinna hesta í kjölfar bólusetningar þá voru bólusett 8 þriggja til fjögurra mánaða gömul folöld og 6 fullorðnir hestar 2021 samkvæmt því sem áður hefur verið lýst og blóðsýni tekin reglulega. Unnið hefur verið úr þeim sýnum. Hestarnir voru síðan endursprautaðir (bústaðir) í nóvember 2022, 2023 og 2024 til þess að að bera saman ónæmissvörun hópanna tveggja. Árið 2024 var áfram unnið úr gögnum og eru greinaskrif áætluð 2025. Árið 2021 voru tekin sýni fyrir raðgreiningu til að bera saman mRNA tjáningu gena sem tengjast ónæmissvari (transcriptome) og er þetta hluti af doktorsverkefni Fenja Johanna Von Der Höden.



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

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

Við höfum meðhöndlað heilbrigða hesta á Íslandi með graut úr byggi sem tjáði einn ofnæmisvaka í þar til útbúnum gormamélum. Hestarnir mynduðu IgG mótefni sem gátu hindrað IgE mótefni úr sumarexemhestum sem bendir til að ónæmissvarið sé á rétttri braut. Athuga á hvort hægt sé að afnæma sumarexemhesta gegn einum ofnæmisvaka með því að meðhöndla þá með byggi sem tjáir ofnæmisvakann. Þetta þarf að gera á hestum í einkaeigu með aðstoð eigendanna. Fyrir slíka tilraun er gjöf með mélum of seinleg. Þess vegna var rannsakað hvort hægt væri að vekja ónæmissvar með því að einfalda aðferðina og láta hestana éta bygggrautinn úr fötu. Sex hestum var gefinn grautur úr byggi sem tjáir einn aðalofnæmisvaka Culo2p, (D7 prótein úr munnvatnaskirtli *Culicoides obsoletus*) 5.5 mg Culo2p í grammi byggs. Öðrum sex hestum var gefið óerfðabreytt bygg (golden promise). Malað bygg leyst í saltvatni var blandað í Fibre-Beet (Lífland) og hestarnir átu grautinn úr fötum. Byggið var gefið í þremur lotum: *Upphafslota*: 34 gjafir í 8 vikur alls 7.5g af rCulo2p/hest (vikur 0-8). *Viðhaldslota I*: 8 gjafir í 4 vikur alls 1.75g rCulo2p/hest (vikur 26-30). *Viðhaldslota II*: 10 gjafir í 2 vikur alls 2.2g rCulo2p/hest (vikur 46-48). Eftir tvær lotur höfðu fjórir af sex Culo2p-hestum myndað Culo2p sérvirk IgG mótefni, sem gátu hindrað IgE úr sumarexemshestum. Þriðja lota (viðhaldslota II) var framkvæmd í janúar 2024 (mynd 3). Þessi rannsókn er hluti af doktorsverkefni Fenja Johanna Von Der Höden. Greinaskrif eru áætluð 2025.

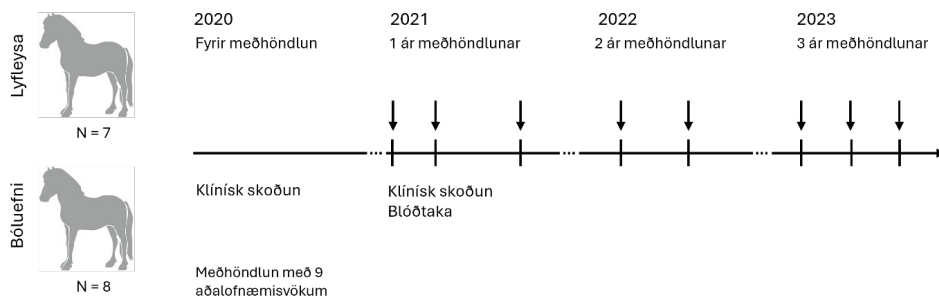


Mynd 3: Skematísk yfirlitsmynd yfir bygggjafalotur.

Afnæming á hestum með sumarexem í Þýskalandi

Árið 2020 voru valdir 17 hestar með sumarexem í Þýskalandi og voru þeir skoðaðir klínískt frá mars til október. Árið 2021 var þessum hestum skipt af handahófi upp í tvo hópa, tekið var tilliti til þess hvort hestar voru fæddir á Íslandi eða í Þýskalandi og til kyns. Átta hestar voru sprautaðir undir húð með sama bóluefni og áskorunarhestarnir 27 (níu ofnæmisvökum í alum/MPLA ónæmisglæðum) í mars, apríl og júlí og sjö hestar fengu lyfleysu. Árið 2021 voru hestarnir skoðaðir klínískt og blóð tekið mánaðarlega frá mars til október. Árið 2022 voru hestarnir meðhöndlaðir á sama hátt en aðeins var sprautað í maí og júlí, klínískt skor og blóðtaka fór fram á sama tíma. Þriðja árið í meðhöndlun, 2023, voru báðir hópar meðhöndlaðir með bóluefni, þ.e. engir hestar fengu lyfleysu. Klínísk einkenni minnkuðu hjá báðum hópum á fyrsta ári meðhöndlunar en marktækur munur varð á einkennum eftir annað ár meðhöndlunar. Úrvinnslu gagna er lokið og grein birtist í *Frontiers in Allergy*:

<https://www.frontiersin.org/journals/allergy/articles/10.3389/falgy.2024.1467245/full>



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

Bakteríu- og meinafræðideild

Blóðrauðabúskapur hjá hryssum og tengsl við snefilefnahlutfall í beitarlandi

Starfslið: Charlotta Oddsdóttir, Hanna Krístrún Jónsdóttir og Katrín Ástráðsdóttir

Upphaf: 2022. Lok: Áætluð 2026.

Verkefnið snýst um að greina stýringu blóðrauðamyndunar hjá hryssum í blóðsöfnun og tengsl við þau snefilefni sem mælast í jarðvegi og beitargróðri þar sem hryssurnar ganga. Þetta er gert með því að mæla járn og ferrítín í blóði hryssnanna auk 18 salta og málmjóna í jarðvegs- og gróðursýnum. Þegar liggja fyrir mælingar á blóðhagsþáttum í blóðsýnunum sem mæld voru árið 2022 og verða þau gildi borin saman við nýju mælingarnar. Niðurstöðurnar munu varpa ljósi á þau áhrif sem snefilefnamagn og -hlutfall hafa á blóðrauðabúskap hjá hryssum á beit.

Dauðfæddir kálfar hjá fyrsta kálfs kvígum

Starfslið: Charlotta Oddsdóttir, Ólöf G. Sigurðardóttir, Anna Karen
Sigurðardóttir og starfsfólk bakteríu- og meinafræðideildar Keldna.
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. Kálfarnir fæðast fullburða og að því er virðist mjög nýlega dauðir en ekki er vitað hvað veldur eða hvenær þeir drepast.

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

Árið 2024 hafa ekki komið sýni á Keldur en verkefnið er nú á seinni stigum, þar sem einblínt er á gögn úr gagnagrunnum og frjósemiskýrslum búa.

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 2025.

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

Í verkefninu voru valin tilfelli úr stofnasafninu sem áhugavert var að skoða út frá meinafræðilegum breytingum og sjúkdómsferli. Valdir voru 140 úrvalsstofnar sem gert var á sýklalyfjanæmispróf og tegundarþróunarhópsflokkun samkvæmt aðferð sem tekin hefur verið upp á Keldum í tengslum við verkefnið. Að lokum voru sérvaldir stofnar sendir til heilraðgreiningar hjá NMBU í Noregi.

Niðurstöður heilraðgreiningar á 40 stofnum bárust frá samstarfsaðila við NMBU síðla árs 2024. Nú er unnið við greiningu á þeim niðurstöðum.

Verkefnið er styrkt af þróunarfé sauðfjárræktar.

Leitin að erfðapáttum bógreppu

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. Lok Áætluð: 2025.

Íslenskir bændur hafa þekkt bógreppu 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 bógreppu 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 var krufið eitt lamb með bógreppu, útlímir sneiðmyndaðir og beinin unnin til vefjavinnslu. Fyrir liggur að lýsa breytingum í beinunum og samanburðarsýnum úr heilbrigðu lambi sem einnig voru tekin vorið 2024. Þegar hafa í tveimur skýrslum birst niðurstöður arfgreininga og hefur hringurinn verið þrengdur um erfðamörk sem líkleg eru til þess að leika hlutverk í sjúkdómnum. Skýrslurnar eru aðgengilegar á heimasíðu Keldna.

Verkefnið er styrkt af þróunarfé sauðfjárræktar og Matvælasjóði.

Sjúkdómar af völdum snældubaktería (*Clostridium spp.*) hjá sauðfé

Starfslið: Charlotta Oddsdóttir, Katrín Ástráðsdóttir, Lilja Þorsteinsdóttir, Ólöf G. Sigurðardóttir, Svala Ögn Kristinsdóttir, Yara Evangelista og starfsfólk bakteríu- og meinafræðideildar á Keldum.
Upphaf: 2024. Lok: Áætluð 2026.

Verkefnið snýst um að greina meinvirkniþætti og bakteríueitur *Clostridium* baktería hjá sauðfé. Niðurstöður ofangreinds verkefnis um slefsýki hjá lömbum sýndu að lambablóðsött væri algeng orsök sjúkdóms hjá nýbörnum lömbum í hjörðum sem bólusettar eru með bóluefnum gegn ýmsum clostridíum. Stofnar sem ræktast úr sauðfé sem kemur til krufningar á Keldum, auk stofna úr stofnasafni Keldna verða raðgreindir til þess að greina meinvirknigen og stofnafjölbreytileika milli svæða og/eða ára sem skýrt gætu mun á algengi clostridíusjúkdóma milli búa. Einnig er leitast við að safna nýjum efniviði frá búum þar sem slíkir sjúkdómar eru viðvarandi og elísupróf notuð til að greina bakteríueitur í þörmum gripa sem drepist hafa. Þriðji liður rannsóknarinnar snýr að mótefnamælingum á sermi sauðfjár fyrir og eftir bólusetningu með algengustu bóluefnum til þess að rannsaka hvort munur er á ónæmissvarinu milli aldurshópa.

Niðurstöðurnar munu nýtast við sjúkdómsgreiningar og þróun fyrirbyggjandi aðgerða gegn clostridíusjúkdómum.

Verkefnið er styrkt af Matvælasjóði

Slefsýki hjá lömbum

Starfslið: Charlotta Oddsdóttir, Katrín Ástráðsdóttir, Lilja Þorsteinsdóttir, Ólöf G. Sigurðardóttir, Yara Evangelista og starfsfólk bakteríu- og meinafræðideildar á Keldum.

Upphaf: 2023. Lok: Áætluð 2025.

Verkefnið snýst um að lýsa meinafræði og sýklafræði slefsýki hjá lömbum. Slefsýki er algengur kvilli í nýbornum lömbum hér á landi og hefur almennt verið tengd *E. coli* smiti um munn, sem veldur alvarlegum og oft banvænum sjúkdómi. Hingað til hefur ekki verið lýst meinafræðilegum breytingum eða greint hvort ákveðnir *E. coli* stofnar valda sjúkdómnum. Árið 2023 sýndi sig að meirihluti lamba sem bárust til krufningar sýndi breytingar sem samrýmdust lambablóðsótt, sjúkdómi af völdum *Clostridium perfringens*. Verkefnið var því framlengt í því skyni að fá fleiri lömb með *E. coli* sýkingu. Á sauðburði 2024 komu til krufningar 15 lömb frá 10 búum, þar af höfðu 13 drepist á fyrstu tveimur sólarhringum eftir burð. Sum lömb höfðu sýnt einkenni slefsýki, önnur voru slöpp við, eða fljótlega eftir, burð og drápust á stuttum tíma. Nokkur lömb fundust dauð án þess að einkenna hafi verið vart. Fimm lömb voru með bráða *E. coli* blóðsýkingu, þar af fjögur með lungnabólgu. Þrjú lömb voru með blæðandi garnabólgu/garnakvilla en ekki var hægt að staðfesta að um sýkingu með *Clostridium perfringens* (lambablóðsótt) væri að ræða, m.a. vegna þess að lömbin höfðu fengið sýklalyf. Fimm lömb voru með *E. coli* sýkingu sem í mörgum tilfellum reyndist blóðsýking, en slefsýki hefur áður verið talin stafa af inneitri frá *E. coli* sýklum í vinstur og þörmum.

Gerð hafa verið sýklalyfjanæmispróf og tegundaþróunargreining á 197 *E. coli* stofnum úr þessum lömbum og beðið er niðurstaðna úr heilraðgreiningu 120 þeirra.

Verkefnið er styrkt af þróunarfé sauðfjárræktar.

Verkefni tengd Sýklalyfjaónæmis- og súnusjóði

Rannsóknaverkefnið 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 til þriggja ára og endurnýjaður til eins árs í senn fyrir árin 2023 og 2024. Flest verkefnið eru unnin í nánú samstarfi við Matvælastofnun.

Samningnum er gert að standa undir launakostnaði sérfræðinga á Keldum (1,5 stöðugildi). Viðkomandi sérfræðingum er ætlað að hafa yfirlit með:

- Rannsóknnum á ónæmi gegn sýklalyfjum
- Rannsóknnum á ónæmi gegn sníkjudýralyfjum
- Rannsóknnum á útbreiðslu sníkjudýra í búfé og gæludýrum

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

Starfsfólk bakteríu- og meinafræðideildar kemur auk þess að vinnu tengdri samningnum.

Samkvæmt samningnum ber Keldum að sinna eftirfarandi:

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

Hér að neðan er gerð grein fyrir þeim rannsóknarverkefnum sem eru tengd samningi Keldna og ANR (MAR) sem unnið hefur verið að á árinu.

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. Til stendur að að kanna aðstæður víðar um landið með tilliti til virkni fenbendazole á *Parascaris*.

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

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 þjálfar 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*. Að auki verður sníkjudýrafána fuglanna rannsökuð.

Nokkur tilviljanakennd sýni hafa þegar verið tekin og rannsökuð. Í þeim hafa fundist naglýsnar *Columbicola columbae*, *Campanulotes compar*, *Hohorstiella lata* og *Bonomiella columbae*. 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.

Sýklalyfjaónæmar bakteríur í mjólkurtanksýnum 2023-2024

Starfslið: Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir (umsjón) og starfsfólk bakteríu- og meinafræðideildar á Keldum.

Samstarf: Vigdís Tryggvadóttir, Matvælastofnun.

Upphaf: Janúar 2023. Lok: Mars 2025.

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

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

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

Samtals voru tekin 153 sýni á árunum 2023 og 2024. Enginn MÓSA stofn greindist í sýnunum. Hinsvegar greindist í sýnum frá tveimur bæjum *Staphylococcus aureus* stofnar sem voru með örlítið aukið þol fyrir cefoxitin (það lyf sem notað er til að skima fyrir MÓSA). Voru MIC gildi þeirra rétt ofan við viðmiðunarörkin. Þeir stofnar báru þó ekki þekkt MÓSA gen (*mecA* og *mecC*) og því ekki staðfestir sem MÓSA. Stofnarnir voru ennfremur næmir fyrir öðrum sýklalyfjum sem prófað var fyrir. Slíkir stofnar koma væntanlega fram vegna stakra stökkbreytinga í litningabundnum genum.

Einn stofn fannst við skimun á ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í mjólkurtanksýnunum árið 2024. Arfgerð stofnsins reyndist vera „up-regulated chromosomal AmpC“ eða yfirtjáning á litningabundnu AmpC geni. Sú arfgerð yfirfærir yfirleitt ekki í aðrar bakteríur.

Einnig voru næmisprófaðir bendibakteríu *E. coli* stofnar sem ræktuðust úr sýnunum, en slíkir stofnar ræktuðust úr u.þ.b. helmingi sýnanna. Árið 2023 reyndust 6 af bendibakteríu stofnunum (21%) ónæmir fyrir einu eða fleiri sýklalyfjum, tveir þeirra voru fjölónæmir. Árið 2024 reyndust 18 þeirra (40%) ónæmir fyrir einu eða

fleiri sýklalyfjum, þrír þeirra voru fjölonæmir. Ekki er vitað hvað veldur því að hærra hlutfall stofna var ónæmur fyrir einu eða fleiri sýklalyfjum árið 2024 samanborið við 2023, en hafa ber í huga að úrtakið er ekki mjög stórt. Algengi ónæmis 2024 var í hærri lagi borið saman við algengi í lamba- og kjúklingabotnlöngum en svipað og sést í svínabotnlöngum. Æskilegt væri að fylgjast með þróuninni næstu árin, þar sem lyfjanotkunin í greininni getur stuðlað að auknu ónæmi.

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

Lífsýnasöfn

Lífsýnasöfn

Meinafræðideild. Á meinafræðideild er til safn vefjasýna í vaxkubbum. Þau eru úr líffærum með ýmsar vefjameinafræðilegar breytingar, þar með talið bólgur, sýkingar og æxli. Flest þessara sýna hafa verið tekin í tengslum við sjúkdóma-greiningar en einnig í tengslum við ýmis verkefni. Í tengslum við verkefni hafa einnig safnast sýni úr blóði (sermi og plasma) sauðfjár og hrossa, sem gera má 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 steypt 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 undanförnum 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 einstökum rannsóknarverkefnum. Til viðbótar eru nokkur fryst sníkjudýrasýni, m.a. kláðamítlar af sauðfé og geitum. Þá er á deildinni til staðar safn meindýra og ýmissa skordýra, en safnið er óskráð.

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

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

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 rannsóknaverkefnum deildarinnar

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

Lífssýnabanki íslenska hestsins

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

Íslenski hesturinn hefur þróast sem einangrað hrossakyn frá landnámi. Hross á Íslandi eru í dag um 70.000. Skipulegt ræktunarstarf íslenska hestsins hófst hérlendis 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 uppkomi 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 æternisupplýsingum og/eða sameindaerfðafræðilegum greiningum á erfðaefti 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 sermssýni úr hrossum sem flutt voru út á árabílinu 1990 til 2000. Árið 2000 var tekin upp söfnun á lífssýnum (erfðaefti og sermi) úr stóðhestum og völdum hrossum. Sá safnhluti geymir nú sýni úr u.þ.b. 9.300 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 erfðaeftis er ætlað að fullnægja rannsóknþörf komandi áratuga.

Á árinu bárust bankanum blóðsýni úr 412 einstaklingum, 299 hestum (0-17 vetra) og 113 hryssum (1-25 vetra).

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

Ýmis gagnasöfn

Heimildir um sníkjudýrafánu Íslands

Karl Skírnisson safnaði um árabíl 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, birta 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 það 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 eftir nöfnum 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 á sníkjudýradeild en skráin hefur einnig verið gerð aðgengileg sem .pdf skjal á vefsvæði Tilraunastöðvarinnar. Ætlunin er að skráin verði uppfærð þar eftir því sem nýjar upplýsingar berast.

Skrá um tegundir sníkjudýra og hýsla þeirra á Íslandi

Karl Skírnisson útbjó 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 2022 voru í skránni 147 tegundir frumdýra (Protozoa), 145 ögður (Trematoda, 19 Monogenea og 128 Digenea tegundir), 115 bandormar (Cestoda), 163 þráðormategundir (Nematoda) og 15 krókhöfðar (Acanthocephala). Samtals eru þetta 585 tegundir. Til viðbótar í skránni eru um 50 tegundir krabbadýra (einkum fiska- og tálknalýs) sem lifa á húð eða tálknum sjávar- og ferskvatnsfiska. Þá eru á listanum 93 tegundir naglúsa (Mallophaga, - lifa á 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 nösnum 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 þurrlendi. Þá hafa mismiklar athuganir verið gerðar á fiskum (á 7 tegundum brjóskfiska og 35 beinfiskum) og 77 tegundum fugla.

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 og 7 hvölum) og spendýrum á þurrlendi. Þá hafa mismiklar athuganir verið gerðar á fiskum (á 7 tegundum brjóskfiska og 35 beinfiskum) og 77 tegundum fugla.

V. KELDUR - INNLEND TILVÍSUNARRANNSÓKNASTOFA

Ný matvælalöggjöf um hollustuhætti og eftirlit gekk í gildi í Evrópu árið 2006. Sama löggjöf á að gilda um matvæli í öllum ríkjum Evrópska efnahagssvæðisins (EES) og ber yfirvöldum að tilnefna rannsóknarstofur sem innlendar tilvísunar-rannsóknarstofur fyrir fóður og matvæli annars vegar og rannsóknir á heilbrigði dýra og lifandi dýrum hins vegar.

Ísland hefur með reglugerð nr. 326/2021 innleitt reglugerð Evrópuþingsins og ráðsins (ESB) 2017/625 um opinbert eftirlit til að staðfesta að lög um fóður og matvæli og reglur um heilbrigði og velferð dýra séu virt. Í samræmi við 100. gr. reglugerðar (ESB) 2017/625 skal Ísland tilnefna tilvísunarrannsóknarstofu (TVR) fyrir allar þær tilvísunarrannsóknarstofur sem tilgreindar eru í 101. gr. reglugerðarinnar.

Samkvæmt 6. mgr. 23. gr. laga nr. 93/1995, um matvæli, er ráðherra heimilt að ákveða að tiltekna rannsóknarstofur, sem hlotið hafa faggildingu á viðkomandi rannsóknar- eða þrófunarsviði, skuli vera tilvísunarrannsóknarstofur.

Þann 17. desember 2019 endurnýjaði atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneyti (ANR), (nú matvælaráðuneyti (MAR)) þjónustusamning við Keldur til næstu fimm ára. Þann 1. desember 2022 var undirritaður viðauki við hann vegna ársins 2023 og samsvarandi viðauki var undirritaður í desember 2023 vegna ársins 2024.

Þjónustusamningurinn gildir um rekstur innlendra tilvísunarrannsóknarstofa (TVR) á eftirfarandi sviðum:

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

Framkvæmdastjóri Keldna er tengiliður við matvælaráðuneytið og Matvæla-stofnun. Hlutverki tilvísunarrannsóknarstofa fylgja ýmsar skyldur. Á hverju ári ber Keldum að senda fulltrúa á ársfundi tilvísunarrannsóknarstofa sem skipulagðir eru af tilvísunar-rannsóknarstofum Evrópusambandsins (EURL - European Reference Laboratory) á hverju sviði fyrir sig.

Tilvísunarrannsóknarstofum Keldna ber að taka árlega þátt í samanburðarprófum (e. proficiency tests) sem skipulögð eru af tilvísunarrannsóknarstofum Evrópusambandsins á viðkomandi sviðum. Samanburðarprófin eru notuð til að fylgjast með gæðum rannsókna

innlendra tilvísunarrannsóknastofa á hverju sviði og tryggja að gæði rannsókna og allt eftirlit sem tengist löggjöf Evrópusambandsins uppfylli alls staðar sömu kröfur.

Keldur, sem innlend tilvísunarrannsóknastofa, sinnir ýmsum samskiptum við Matvælastofnun og upplýsingamiðlun til rannsóknastofa sem Matvælastofnun hefur tilnefnt fyrir eftirlit á viðkomandi sviðum.

VI. ÞJÓNUSTURANNSÓKNIR

Sýkla- og bóluefnadeild

Starfslið: Atije Zogaj, Axel Steinsson, Bryndís Bjarkadóttir, Kristbjörg Sölvadóttir, Kristín Matthíasdóttir, Lárus Viðar Lárusson, Lilja Þorsteinsdóttir, Sandra Rut Vignisdóttir, Svala Ögn Kristinsdóttir, Vala Friðriksdóttir, Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir og Eneka Abel Sigurðardóttir (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 dýralækna Matvæla-stofnunar, 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 2024.

Yfirlit yfir þjónusturannsóknir á sýkladeild 2024 (fjöldi sýna eftir rannsókn og dýrategund)

Sýklaræktanir og greiningar

Dýrategund/ Rannsókn	Aðrar sýkla- ræktanir	Almenn sýkla- ræktun	Campylo- bacter ræktun *	Næmispróf (sjúkdóms- greiningar)	Salmonella ræktun	Samtals
Alifugl*	1	24	653		1.412	2.090
Annað			5		8	13
Búrfugl	1	5			5	11
Geit		12	5		5	22
Hreindýr		5				5
Hross	5	47		21	14	87
Hundur	11	145		122		278
Kanína		2		2		4
Köttur		32		18		50
Matvæli	334				233	567
Nagdýr		6		6		12
Nautgripur	4	25	7	2	14	52
Sauðfé	20	240	69	2	54	385
Svín		13			59	72
Umhverfissýni	159					159
Vilttr fugl		6		9	12	27
Samtals	535	562	739	182	1.816	3.834

* Viðbótartölur fyrir Campylobacter ræktun úr alifuglum
Sjá töflu um Rannsóknir á sýklalyfjanæmi - skimanir (ræktanir) hér að neðan

Aðrar rannsóknir sýkladeildar (mótefnamælingar og hraðpróf)

Dýrategund/ Rannsókn	Garnaveikiþróf	Plasmacytosis próf	Salmonella hraðpróf	Salmonella mótefna- mælingar	Toxoplasma próf	Samtals
Loðdýr		596				596
Nautgripur	37					37
Sauðfé					43	43
Svín			1.435	1.009		2444
Samtals	37	596	1.435	1.009	43	3.120

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

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

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

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

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

Þegar *Salmonella* ræktast úr sýnum, í tengslum við sjúkdómsgreiningar, hefðbundið *Salmonella* eftirlit eða jákvætt *Salmonella* hraðpróf, eru stofnar sendir á sýkladeild LSH í týpugreiningar. Árið 2024 voru sendir 29 *Salmonella* stofnar í týpugreiningu á sýkladeild LSH, þar af voru 4 úr alifuglum og 25 úr svínum. Í alifuglum greindust *S. Brandenburg* og *S. Typhimurinn* og í svínum greindust *S. Brandenburg*, *S. Kedougou*, *S. Montevideo*, *S. Muenchen* og *S. Tyohimurium*.

Niðurstöður týpugreininga á Salmonella

	Alifugl	Svín	Samtals
<i>S. Brandenburg</i>	1	16	17
<i>S. Kedougou</i>		6	6
<i>S. Montevideo</i>		1	1
<i>S. Muenchen</i>		2	2
<i>S. Typhimurium</i>	3		3
Samtals	4	25	29

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

Mótefnaþróf og greiningar (innlendar og erlendar)

Plasmacytosisþróf. Á hverju ári berast sýni í mótefnaþróf 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 2024 bárust 596 blóðsýni úr aliminkum í plasmacytosisþróf og voru öll sýnin neikvæð.

Salmonella mótefnaþróf. Sýkladeild Keldna sinnir mælingum á mótefnum gegn *Salmonella* í kjötsafa úr vöðvasýnum úr svínunum. Kjötsafaþrófið er notað til að fylgjast með *Salmonella* smitálagi á svínabúum yfir tíma. Alls voru 1.009 sýni rannsökuð árið 2024.

Garnaveikiþróf. Garnaveikiþróf eru framkvæmd á nautgripum, sauðfé og geitum eftir þörfum. Garnaveikiþróf eru notuð m.a. sem hluti af sjúkdómsgreiningum, til að kortleggja smit, sem hluti af innflutningseftirliti og til að fylgjast með virkni garnaveikibólusetningar. Árið 2024 voru rannsökuð 37 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 2024 voru send erlendis á vegum sýkladeildar Keldna 1.183 sýni úr alifuglum, hundum, hrossum, nautgripum, sauðfé og svínunum til mótefnamælinga og annarra greininga í tengslum við smitsjúkdómavöktun, sjúkdómsgreiningar og innflutnings- og útflutningseftirlit.

Rannsóknir framkvæmdar á öðrum rannsóknastofum

	Erlend mótefnamæling / greining		Sýkladeild LSH	Samtals
Dýrategund/ Ástæða rannsóknar	Sóttkví	Annað*	<i>Salmonella</i> greining	
Alifugl	300	464	4	768
Hundur		16		16
Hross		2		2
Nautgripur		239		239
Sauðfé		115		115
Svín		46	25	71
Framandi dýrategund		1		1
Samtals	300	883	29	1.212

*Skimanir, útlutningseftirlit, sjúkdómsgreiningar

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, fóðri, áburði og sáðvöru (innleiðing á ákvörðun EB nr. 652/2013 og síðar 1729/2020).

Gerðar voru prófanir á sýklalyfjanæmi *Salmonella* og *Campylobacter* stofna sem greindust í reglubundnu eftirliti með alifuglaeldi árið 2024. Einnig var skimað fyrir ESBL/AmpC/Carbapenemasa myndandi *E. coli* í kjúklingum við slátrun og sýkla-lyfjanæmi *E. coli* bendibaktería úr sömu sýnum var kannað.

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

Rannsóknir á sýklalyfjanæmi - skimanir (ræktanir)

Dýrategund/ Rannsókn	<i>Campylo- bacter</i> skimun	<i>E. coli</i> bendi- bakteríu skimun	ESBL skimun <i>E. coli</i>	Carba skimun <i>E. coli</i>	Mósa skimun	Samtals
Alifuglar	148	148	148	148		592
Matvæli			154	154		308
Mjólkursýni		79	79		79	237
Samtals	148	227	381	302	79	1137

Rannsóknir á sýklalyfjanæmi - næmispróf og PCR

Dýrategund/ Rannsókn	Næmispróf <i>Campylobacter</i>	Næmispróf <i>Salmonella</i>	Næmispróf <i>E. coli</i>	Næmispróf <i>Staphylococcus</i>	ESBL staðfesting	ESBL PCR	<i>Campylobacter</i> tegundagreining PCR	Samtals
Annað				1				1
Alifuglar	7	9	85		1	1	7	110
Samtals	7	9	85	1	1	1	7	111

Heildarfjöldi sýna sem bárust sýkladeild árið 2024 var **9.414**

Meinafræðideild

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

Þjónusturannsóknir Tilraunastöðvarinnar í meinafræði lúta að krufningum á hræjum, skoðun á líffærum og vefjarannsóknum. Rannsökuð 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.

Rannsóknarbeiðnir berast frá dýralæknum en einnig ýmsum öðrum jafnt innan stofnunar sem utan. Sú regla tók gildi 2020 að eingöngu dýralæknar geta óskað eftir

krufningu fyrir hönd dýraeigenda. Að lokinni rannsókn fær viðkomandi dýralæknir krufningarskýrslu og upplýsir eiganda um niðurstöður.

Á árinu 2024 tók Tilraunastöðin á móti 172 hræjum, líffærum úr 48 dýrum og vefjasýnum úr 32 dýrum (sjá **töflu 1**). 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 81 blokk litaðar með 13 mismunandi mótefnum, þar af gegn sex smitefnum, þ.e. kórónuveiru (feline coronavirus), parvoveiru (canine parvovirus), bakteríunum *Listeria monocytogenes*, *Mycoplasma ovipneumoniae* og *Chlamydia spp.* auk prionproteins (PrP^{sc}) (sjá **töflu 2**).

Auk þjónusturannsókna í tengslum við sjúkdómagreiningar hefur deildin tekið að sér ýmis sérverkefni (sjá kafla IV í þessari ársskýrslu) og vefjavinnslu að beiðni ýmissa aðila, bæði innan stofnunar og utan. Á árinu 2024 voru 2.397 blokkir steyptar inn og 2.810 vefjasneiðar skornar og litaðar með ýmsum vefjalitunum og mótefnum (sjá **töflu 2**).

Á árinu var tekið við 120 blóðsýnum, flestum úr hrossum í tengslum við bæði rannsóknarverkefni á Keldum og reglubundið heilbrigðiseftirlit hrossa á Keldum annars vegar og hins vegar úr rottum í tengslum við rannsóknaverkefni utan stofnunarinnar. Blóðhags- og ýmsar blóðefnamælingar voru gerðar á blóðsýnunum.

Í **töflu 1** og **2**, hér að neðan, er gefið yfirlit yfir umfang þjónustu- og rannsóknaverkefna deildarinnar árið 2024.

Tafla 1: Fjöldi sýna í meinafræðirannsóknum árið 2024

Dýrategund	Hræ	Líffæri *	Vefjasýni *	Samtals
Fuglar – Alifuglar	36			36
Fuglar - Búrfuglar	8			8
Hross	4		4	8
Hundar	27		22	49
Kettir	11	2	6	19
Nautgripir	5	2		7
Sauðfé	61	30		91
Aðrar tegundir	20	14		34
Samtals	172	48	32	252

* Fjöldi dýra sem sýnin voru úr.

Tafla 2: Vefjavinnsla, mótefnalitun og blóðmeinafræði árið 2024

Dýrategund	Fjöldi sýna		
	Vefjavinnsla (blokkir)	Mótefnalitun (blokkir)	Blóðmeinafræði
Fiskar/lindýr	1.195 ¹⁾		
Fuglar - Alifuglar	80		
Fuglar - Búrfuglar	19		
Hross	59	6	55 ²⁾
Hundar	224	32	
Hvalir			9
Kettir	113	11	
Mýs	14 ¹⁾		
Nautgripir	52		
Rottur	5	8	56 ¹⁾
Sauðfé	537	20	
Viltir fuglar	28 ¹⁾		
Aðrar tegundir	71 ¹⁾	4	
Samtals	2.397	81	120

¹⁾ Sýni ýmist í þjónusturannsóknir eða rannsóknaverkefni innan og utan stofnunarinnar
²⁾ Nær öll blóðsýni tengd verkefnum innan stofnunarinnar og reglubundnu heilbrigðiseftirliti á búfenaði á Keldum.

Sjúkdómar í sauðfé. Alls bárust 17 fóstur og líffæri úr tveimur ám af alls sjö bæjum til krufningar í tengslum við fósturlát. Í þremur tilfellum greindist hildarbólga en ekki tókst að greina orsakavald. Í þremur tilfellum var um að ræða blóðsýkingu í fósturum, í tveimur tilfellum var orsökinn óþekkt en í þriðja tilfallinu greindist *Campylobacter sp.* Bráð garnabólga var á meðal greininga í alls sjö lömbum frá fimm bæjum og ræktaðist *Clostridium perfringens* í fjórum tilfellum.

Heila- og heilahimnubólga af völdum *Listeria monocytogenes* greindist í líffærum úr sex gripum af þremur bæjum. Fjölmörg eitilfrumukrabbamein greindist í fullorðinni kind og var æxlisdreifing einkum bundin við kviðarhol. Mótefnalitun sýndi að um B-eitilfrumuæxli væri að ræða.

Líffæri úr einum grip bárust Keldum til garnaveikirannsóknar og reyndist niðurstaðan neikvæð. Ólíklegt er að þessi eini grunsamleg gripur endurspegli sjúkdómastöðuna hvað garnaveiki varðar.

Alls bárust 15 lömb frá 10 bæjum í tengslum við rannsókn á slefsýki í lömbum vorið 2024. Að auki barst eitt lamb til krufningar vegna rannsóknar á bógkreppu og eitt lamb vegna rannsóknar á clostridíusjúkdómum í lömbum.

Nánar má lesa um rannsóknaverkefnið í kafla IV.

Sjúkdómar í nautgripum. Tilraunastöðinni barst vöðvasýni úr einum sláturgrip og samrýmdust bólgubreytingar sýkingu með holdmærum. Einnig bárust eistu af ungu nauti sem var með lagvinna eistnalyppubólgu af völdum *Trueperella pyogenes*.

Hræ af kvígu sem hafði lagt af barst í krufningu sem leiddi í ljós alvarlega fitulifur. Undirliggjandi orsök er óþekkt.

Sjúkdómar í alifuglum. Algengasta greiningin í alifuglum sem sendir voru inn til krufningar á Keldum var blóðsýking, eða í þremur tilfellum, en í tveimur þessara tilfella ræktaðist *E. coli* úr sýnum. Hnísasótt var á meðal greininga í tveimur varphænum en við sníkjudýrarannsókn greindust bæði *Eimeria acervulina* og *Eimeria mitis*. Í einni sendingu af kjúklingum samrýmdust niðurstöður krufningar blávængjaveiki.

Sjúkdómar í hrossum. Þrjú folöld bárust í krufningu á árinu. Í sex mánaða gömlu hestfolaldi greindist meðalbráð lungna- og brjósthimnubólga af völdum *Streptococcus zooepidemicus*. Sólarhringsgamalt merfolald reyndist vera með bráða blóðsýkingu af völdum *Actinobacillus equuli*. Við krufningu á tveggja vikna gömlu merfolaldi greindist bráð lifrabólga með útbreiddu drepi sem gaf sterkan grun um sýkingu með jarðvegsbakteriunni *Clostridium piliforme*. Ekki tókst hins vegar að staðfesta sýkinguna í þessu tilfelli. Vefjasýni úr trippi sem var með hárleysi á stórum hluta líkamans greindist með grunnlæga húðbólgu. Ekki tókst að greina orsök húðbólgunnar, en breytingarnar bentu sterklega til sjálfsöfnæmissjúkdóms. Samkv. upplýsingum frá innsendandi dýralækni virtist kvillinn hafa lagast án meðhöndlunar.

Sjúkdómar í hundum og köttum. Rúmlega 2-vikna gamlir hvolpar sem drápu eftir stutt veikindi reyndust vera með alvarlegar bólgur í innri líffærum, m.a. í heila og lungum. Krufningarmyndin samrýmdist herpesveirusýkingu (Canine herpesvirus 1) og var sýkingin staðfest með PCR.

Tveir kettir greindust með smitandi lífhimnubólgu (FIP) og var sýking með kattakórónuveiru (FCoV) staðfest með mótэфnalitun. Annar þessara katta var einnig með útbreidda graftarhnúðabólgu í lífhimnu sem innihélt fjölda af þráðlaga bakteríum af óþekktri gerð, hugsanlega *Nocardia spp.* Ofvaxtarhjärtavöðvakvilli (hypertrophic cardiomyopathy) greindist í tveimur köttum. Einn köttur greindist með mastfrumuæxli í tungu, en þessi æxli eru afar sjaldgæf í munnholinu. Nýrnaskemmd sem samrýmdist eitrun með frostlegi greindist í einum ketti.

Aðrar dýrategundir: Tveir kiðlingar af sama bæ voru sendir inn til krufningar. og greindist annar þeirra alvarlega með graftarlífhimnubólgu af völdum *Trueperella pyogenes*. Tvö huðufóstur frá bæ með mikið ófrjósemisvandamál voru send til rannsóknar en ekki tókst að greina orsök fósturláts. Líffæri úr þremur hreindýrum bárust Keldum til vefjaskoðunar. Í öllum líffærum greindust fjölhreiðra hnúðabólgu-hnúðar. Líffæri með svipaðar breytingar hafa borist úr hreindýrum undanfarin ár en enn hefur ekki tekist að greina orsakavald. Eitt hreindýr barst inn til krufningar en það reyndist hafa þjáðst af krónískum lifrarkvilla af óþekktum orsökum.

Í ungum dísgauk sem sendur var inn til krufningar greindist kirtilæxli í heiladingli sem hafði dreift sér í gegnum neðri hluta höfuðkúpu og inn í munnhol.

Dýravelferðarmál: Krufning á dýrum vegna gruns um brot á dýravelferð komu inn á borð deildarinnar en í slíkum málum taka Keldur við hræjum til krufningar að beiðni Matvælastofnunar eða lögreglu. Í eitt skipti var um að ræða fimm hvolpa og í eitt skipti kött.

Nýr, tilkynningaskyldur smitsjúkdómur í alifuglum og spendýrum: Í byrjun desember 2024 bárust hræ af fjórum kalkúnum frá búi í Ölfusi til krufningar á Keldum. Skyndilega aukinn dauði kom upp í einu húsi og voru einkennin m.a. erfiðleikar við andardrátt og slappleiki. Stroksýni sem tekin voru úr hræjunum reyndust jákvæð fyrir

skæðri fuglainflúensu af gerðinni H5N5. Um var að ræða fyrsta staðfesta tilfelli skæðrar fuglainflúensu á íslensku alifuglabúi.

Í lok desember greindist svo fyrsta þekkta tilfellið af skæðri fuglainflúensu-veirusýkingu af gerðinni H5N5 í ungum heimilisketti. Kettlingurinn drapst eftir stutt veikindi sem einkenndust m.a. af átleysi, slappleika og krömpum. Helstu breytingar við vefjaskoðun voru alvarleg heila- og heilahimnubólga.

Sjá einnig kafla VI – Inflúensa í dýrum.

Rannsóknadeild fisksjúkdóma

- Starfslið: Árni Kristmundsson, deildarstjóri, Ásthildur Erlingsdóttir, Ástrós Ársælsdóttir, Axel Steinsson, Birkir Þór Bragason, Edda Björk Ármannsdóttir, Elín Vigdís Andrésdóttir, Heiða Sigurðardóttir, Kalina Hristova Kapralova, Máney Dögg Hjaltadóttir, Nóa Sólrún Guðjónsdóttir, Samuel Casás Casal, Sara Dögg Gunnarsdóttir, Sigríður Hjartardóttir og Þórunn Sóley Björnsdóttir.
- Samstarf: Sérgreinadýralæknar fisksjúkdóma, héraðsdýralæknar og fyrirtæki með heilbrigðisþjónustu fyrir fiskeldisgeirann.

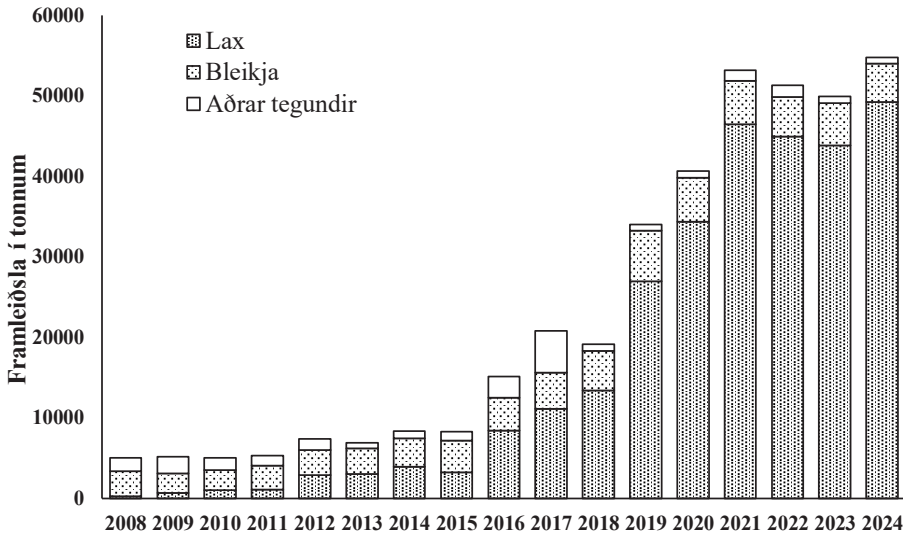
Íslenskt fiskeldi – yfirlit. Mikill uppgangur hefur verið í fiskeldi á Íslandi síðasta áratug, og hefur sú aukning verið í eldi á laxi meðan eldi annarra tegunda hefur verið svipað um árabíl. Á árinu 2024 voru 55 fiskeldisstöðvar í fullum rekstri á Íslandi, sem er svipað og undanfarin ár. Flestar fiskeldisstöðvar eru í landeldi, þótt langstærstur hluti framleiðslunnar komi úr sjókvíaeldi á Vest- og Austfjörðum. Fyrirferðamestu eldistegundirnar voru lax og bleikja með um 98-99% heildarframleiðslunnar. Aðrar fisktegundir í matfiskaeldi voru regnbogasilungur og Senegalflúra. Heildarframleiðsla eldisfisks var tæplega 55 þúsund tonn, sem er ríflega 10% aukning frá árinu 2023. (sjá töflu 1).

Tafla 1. Þróun framleiðslu í matfiskeldi (tonn af sláturfiski) eftir eldistegundum frá 2016 – 2024.

	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016
Lax	49.253	43.523	44.934	46.458	34.341	26.957	13.448	11.158	8.420
Bleikja	4.778	5.248	4.931	5.390	5.493	6.322	4.914	4.454	4.084
Regnbogi	200	441	1.131	951	490	299	295	4.628	2.138
Senegalflúra	558	390	352	337	271	377	391	400	360
Þorskur	0	0	0	0	0	3,8	29	29	59
Gullinrafi	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Samtals:	54.789	49.602	51.350	53.136	40.675	34.059	19.157	20.846	15.129

Heimild: Ársskýrsla Dýralæknis fisksjúkdóma 2024.

Á mynd 1 á næstu blaðsíðu má sjá þróun á hlutfalli fisktegunda í heildarframleiðslu fiskeldis á Íslandi sem getið er hér að ofan.



Mynd 1. Heildarframleiðsla og hlutur megintegunda í íslensku fiskeldi 2008-2024.

Heimild: Gísli Jónsson, dýralæknir fisksjúkdóma.

Lax – Eftir nokkurn samdrátt í laxeldi árin á undan, jókst framleiðsla á laxi um 13% milli ára 2023 og 2024. Ástæða aukningarinnar skýrist að mestu leyti af framleiðsluaukningu í sjókvíaelði á Austfjörðum, sem gekk í gegnum talsverðan samdrátt eftir að blóðþorri greindist þar árin 2021 og 2022. Nokkur samdráttur var hins vegar á Vestfjörðum, sem að líkindum helgast af miklum og fordæmalausum lúsafaraldri sem átti sér stað haustið 2023. Mikill uppgangur er í landeldi á laxi, en framleiðslan þar hlutfallslega lítil enn sem komið er, en búast má við mikilli aukningu þar á komandi árum.

Bleikja - Bleikjueldi hefur verið stöðugt mörg undanfarinn áratug, með ársframleiðslu á bilinu 4 þúsund til ríflega 6 þúsund tonn, en tæplega 5 þúsund tonnum var slátrað árið 2024.

Regnbogasilungur - Þótt eldi á regnbogasilungi sé ekki stórtækt, þá jókst það nokkuð árið 2022 eða í um 11 hundruð tonn, eftir mikinn samdrátt sem hófst árið 2018. Árið 2023, dróst framleiðslan aftur saman og var einungis um 440 tonn og enn frekari samdráttur var á árinu 2024, en þá var framleiðslan um 200 tonn.

Senegalflúra - Framleiðsla á Senegelflúru hefur lengi verið svipuð að umfangi en árið 2024 varð umtalsverð aukning í framleiðslu þessarar tegundar, eða um ríflega 40%

Hrognkelsi - Auk matfiskaeldis, er mikið framleitt af hrognkelsum sem notuð eru sem lúsætur/hreinsifiskar í laxa-sjókvím. Eldið sem hófst árið 2014 fór stígvaxandi 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 um 500 þúsund seiði. Samdráttur hefur verið á eldi þessarar tegundar síðastliðin ár og nokkur óvissa ríkir um framtíð þessa eldis.

Aðrar eldistegundir - Auk fyrrgreindra tegunda er til staðar smáskala eldi, og tilraunaeldi, annarra tegunda eins og á styrju (*Acipenser* tegundir) og sæeyrum (*Halotis* spp.).

Hrognáutflutningur - Auk sölu eldisafurða til neyslu og eldi hreinsifiska, þá er eftirspurn eftir laxahrognum frá Íslandi (Benchmark Genetics) mikil erlendis frá.

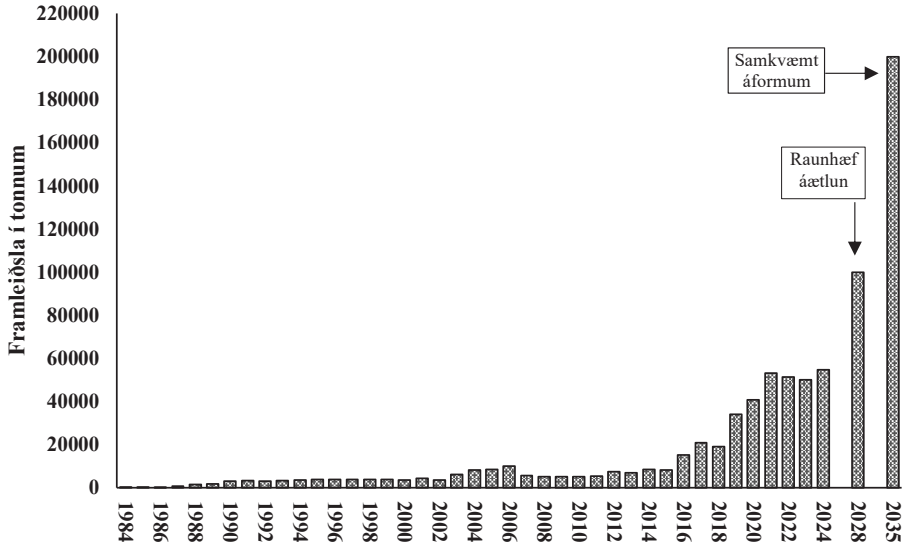
Árið 2024 voru fluttir út tæplega 19 þúsund lítrar (um 101,4 milljónir hroгна) til 23 þjóða, sem er nokkur minnkun frá árinu 2023. Nokkur aukning var hins vegar í sölu hroгна til innlenda eldisstöðva (um 4%).

Fiskirækt – Líkt og marga síðastliðna áratugi er stundað talsvert eldi laxaseiða af villtum uppruna til hafbeitar eða eflingar einstakra árstofna til sportveiði. Árið 2024, bárust sýni úr um 592 villtum klakfiskum úr 18 ám, til skyldubundinna rannsókna, sem er nokkur minnkun frá árinu 2023.

Framtíðaráform í fiskeldi – hvers má vænta? Sú mikla aukning sem orðið hefur í fiskeldi á Íslandi síðastliðin ár má að langmestu leyti rekja til laxeldis í sjókvíum á Austfjörðum og Vestfjörðum. Sé horft til framtíðar er það takmörkunum háð hve mikil sú aukning getur orðið. Síðastliðin ár hefur framleiðsla á eldislaxi verið um 43-50 þúsund tonn. Samkvæmt heimildum (sérgreinadýrlæknir fisksjúkdóma, persónulegar upplýsingar), má vænta þess að sú framleiðsla aukist talsvert á næstu árum.

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

Gangi áform eftir, gæti ársframleiðsla í laxeldi náð u.þ.b. 200 þús 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 (**mynd 2** hér að neðan), er ljóst að vænta má að stórauvin þörf verði fyrir slíkar rannsóknir á næstu árum og áratug.



Mynd 2. Heildarframleiðsla í fiskeldi á Íslandi frá 1984-2024, og áætluð framleiðsla næsta áratuginn eða svo.

Viltir fiskar - Stangveiði er vinsælt tómstundagaman á Íslandi, bæði lax- og silungsveiði og veltir stangveiðigeirinn miklum fjármunum. Fiskirækt, þ.e. söfnun villtra klakfiska og eldi seiða til sleppinga í ýmsar ár til hafbeitar eða eflingar á stofnum ána, hefur tíðkast á Íslandi um áratugaskeið. Langstærstur hluti rannsókna Rannsóknadeildar fisksjúkdóma á villtum fiskum fellur undir þjónusturannsóknir sem tengjast fiskirækt. Þar er einkum um að ræða skimanir fyrir nýrnaveikibakteríunni og

ýmsum veirusýkingum (sjá neðar í texta). Auk þessa koma sýni úr seiðum í eldi af villiuppruna, komi upp sýkingar í viðkomandi hópum. Yfir stangveiðitímabilið, koma veiðimenn nokkuð reglulega með ýmsa laxfiska til rannsókna en þar er einkum um að ræða fiska með sár, ormasýkingar og/eða tálknalýs, sem vakið hafa athygli veiðimanna. Auk þessa, berast fiskar frá starfsfólki Hafrannsóknastofnunar eða sjómönnum á fiskiskipum ef grunur er um sjúkdóma.

Verksvið Rannsóknadeildar fisksjúkdóma

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

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

Tilvísunarrannsóknastofa - Frá árinu 2013 hefur Rannsóknadeild fisksjúkdóma þjónað hlutverki landsbundinnar tilvísunarrannsóknarstofu í sjúkdómum í fiskum, lindýrum og krabbadýrum. Meðal hlutverka landsbundinna tilvísunarrannsóknastofa er að greina alvarlega tikynningarskylda sjúkdóma í fiski og skeldýrum, og koma þeim upplýsingum án tafar lögbundnu yfirvaldi (Matvælastofnun) ef grunur vaknar um slíka sjúkdóma, þátttaka í árlegum samanburðarprófunum/gæðaprófum (ring-test), að starfa eftir faggiltum aðferðum í samræmi við Evrópustaðla og að sækja árlega fundi Yfirtilvísunarrannsóknastofa Evrópusambandsins (European Union Reference Laboratory – EURL).

Gæðapróf (ringtest) samkvæmt reglum Evrópusambandsins - Um tveggja áratuga skeið hefur Rannsóknadeild fisksjúkdóma tekið þátt í stöðluðum gæðaprófum í greiningu á tilkynningaskyldum sjúkdómsvaldandi veirum, bakteríum og sníkjudýrum sem sýkja fiska og skeldýr, ásamt öðrum tilvísunarrannsóknarstofum í Evrópu. Gæðaprófin eru skipulögð af yfirtilvísunarrannsóknarstofum Evrópusambandsins í fisksjúkdómum og skelfiskasjúkdómum. Árangur Rannsóknadeildar fisksjúkdóma í þessum prófum hefur ávallt verið með miklum ágætum og varð engin breyting þar á árið 2024.

Faggilding aðferða og gæðamál - Undanfarinn ártug hafa kröfur aukist um gæðakerfi og faggildingar 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 skelfiskasjúkdóma. 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 og PMCV, IHNV og VHSV. Auk PCR prófa, hefur deildin faggildingu á frumuræktaraðferðum til greininga á IHNV, VHSV og IPNV. Til viðbótar við faggildar aðferðir, er stöðugt verið unnið að því að auka greiningargetu Rannsóknadeildarinnar, til að mæta þörfum viðskiptavina. Er þar um að ræða greiningar á fjölbreyttum hópum sjúkdómsvalda (sníkjudýr, bakteríur, veirur) sem kunna að koma upp í fiskum eða skeldýrum. Í töflu 2 hér að neðan má sjá þau PCR próf sem deildin býður upp á m.t.t. sjúkdómsvalda.

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, en deildin hefur yfir að ráða fjölmörg sértæk próf til greininga á sjúkdómum sem herja á lagardýr (**tafla 2**). Í **töflu 3**, hér að neðan, er sýndur fjöldi mismunandi þjónusturannsókna á árunum 2009 - 2024. Heildarfjöldi greininga árin 1993-2024, er sýndur á **mynd 3**.

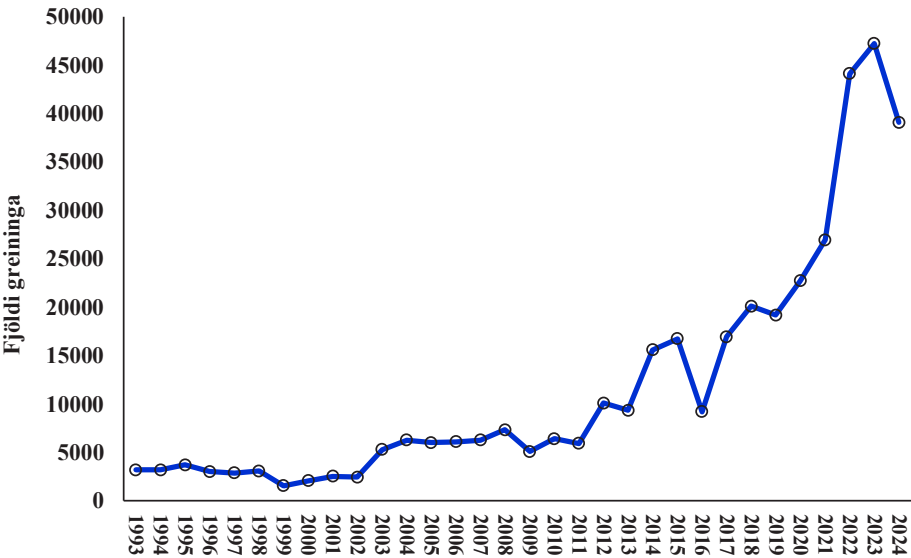
Tafla 2. Sértæk PCR próf til prófana á mismunandi sýklum, sem tiltæk eru á Keldum

Sýkill	Sjúkdómur	Hýslar	PCR próf
VEIRUR			
ISAV-del	Blóðþorri	LA	qPCR
ISAV-HPR0	Veldur ekki sjúkdómi	LA	qPCR
SAV	Brisveiki	LA, RE, UR	qPCR
PMCV	Hjartarof	LA	qPCR
IPNV	Brisdrep	LA, ÝF	qPCR
IHN	Iðradrep	LA, ÝF	qPCR
VHSV	Veirublæði	LA, HK, ÝF	qPCR
PRV	Hjarta- og vöðvabólga	LA, BL, RE, UR, ÝF	qPCR
SGPV	Laxapox	LA	qPCR
KHV	Fiskaherpes	KA	PCR
Noda virus	Taugadrep	FL, HK, Þ, ÝF	qPCR
Eur. N-Atlantic Ranavirus	Ekkert sjúkdómsheiti	HK	qPCR
Flavivirus (CluFV)	Ekkert sjúkdómsheiti	HK	qPCR
Totivirus (CluTV)	Ekkert sjúkdómsheiti	HK	qPCR
Coronavirus (CluCV)	Ekkert sjúkdómsheiti	HK	qPCR
Spring Viremia Carp virus	Ekkert íslenskt sjúkdómsheiti	KA, ÝF	PCR
Alloherpes-veitur	Mörg sjúkdómsheiti	ÝF	PCR
Laxa paramyxo-veira	Ekkert sjúkdómsheiti	LA	qPCR
BAKTERÍUR			
<i>Yersinia ruckeri</i>	Rauðmunnaveiki	LA, BL, RE, ÝF	qPCR
<i>Aeromonas salmonicida</i>	Kýlaveiki/kýlaveikibróðir	LA, BL, RE, HK, ÝF	PCR
<i>Vibrio anguillarum</i>	Vibriuveiki	LA, BL, RE, ÝF	qPCR/PCR
<i>Renibacterium salmoninarum</i>	Nýrnaveiki	LA, BL, RE, UR	qPCR
<i>Tenacibaculum</i> tegundir	Sporð- og uggarot (sjór)	LA, BL, RE, HK, ÝF	qPCR
<i>Moritella viscosa</i>	Vetrarsár	LA, BL, RE, HK, ÝF	qPCR
<i>Branchiomonas cysticola</i>	Þekjublaðra	LA, BL	qPCR
<i>Flavobacterium psychrophilum</i>	Sporð- og uggarot (ferskvatn)	LA, BL, RE, ÝF	qPCR/PCR
<i>Pasteurella</i> spp.	Pasteurellusýki	HK, ÝF	qPCR
<i>Piscirickettsia salmonis</i>	Piscirickettsiusýki	LA, RE, ÝF	qPCR
<i>Vibrio aestuarianus</i>	Vibriuveiki	LI	qPCR
SNÍKJUDÝR			
<i>Gyrodactylus salaris</i>	Roðflyðrusýki	LA	qPCR
<i>Parvicapsula</i>	Parvicapsulaveiki	LA, BL, UR, RE, ÝF	qPCR/PCR
<i>Neoparamoeba perurans</i>	Amöbuveiki	LA, HK, ÝF	PCR
<i>Myxobolus cerebralis</i>	Hvirfilsýki	RE, LA, BL, UR	qPCR/PCR
<i>Tetracapsuloides bryosalmonae</i>	PKD-nýrnasýki	LA, BL, RE, UR	PCR
<i>Bonamia</i> tegundir	Bonamiuveiki	LI	qPCR
<i>Marteilia</i> tegundir	Marteiliuveiki	LI	qPCR
STAÐFESTINGARPRÓF – ÞRÓUNAARFRÆÐI SÝKILS (T.D. TIL RAKNINGAR Á UPPRUNA SMITS)			
ISAV-del vs ISAV-HPR0	PCR á þætti 6 (5 og 7 ef nauðsynlegt) → Rafdráttur og raðgreining		
Aðrar veitur og bakteríur	PCR sem magnar upp ákveðin svæði genamengis → rafdráttur → raðgreining		

Tafla 3. Fjöldi mismunandi greininga úr fiskum og skeldýrum úr innsendum sýnum

Ár	Bakteríur		Veirur		Aðrar rannsóknir		Heildarfjöldi greininga
	Rækt og mótefna-próf ¹	RCR og rað-greiningar ³	PCR ²	Frumu-rækt	Veffameina-fræði	Annað ⁴	
2024	988	8.313	27.537	836	675	724	39.073
2023	1.331	9.274	34.123	942	1055	464	47.229
2022	1.230	7.565	34.296	1.039	925	424	44.123
2021	1.569	4.966	18.241	926	812	396	26.932
2020	1.897	4.351	14.401	1.509	519	261	22.718
2019	1.947	4.041	11.229	1.134	260	439	19.169
2018	2.589	3.779	12.111	1.004	131	359	20.093
2017	3.216	751	10.814	1.129	94	794	16.918
2016	2.469	123	4.507	1.277	162	539	9.200
2015	3.088	-	11.889	1.020	140	589	16.726
2014	2.930	-	11.668	400	209	380	15.587
2013	2.125	-	6.079	362	60	723	9.349
2012	2.213	-	7.068	395	31	381	10.088
2011	2.963	-	2.014	359	264	321	5.921
2010	3.819	-	210	1.801	274	209	6.413
2009	3.829	-	0	926	113	202	5.070

¹Ræktun á agar og ELISA-próf; ²Skimun fyrir veirum með qPCR, RT-qPCR og einföldu PCR; ³PCR próf og raðgreiningar á ýmsum tegundum baktería; ⁴Krufningar, blautskoðun, sníkjudýrannsóknir (ýmsar aðferðir), lyfjanæmispróf á bakteríustofnum, athugun á svörun fiska við bólusetningu o.fl.



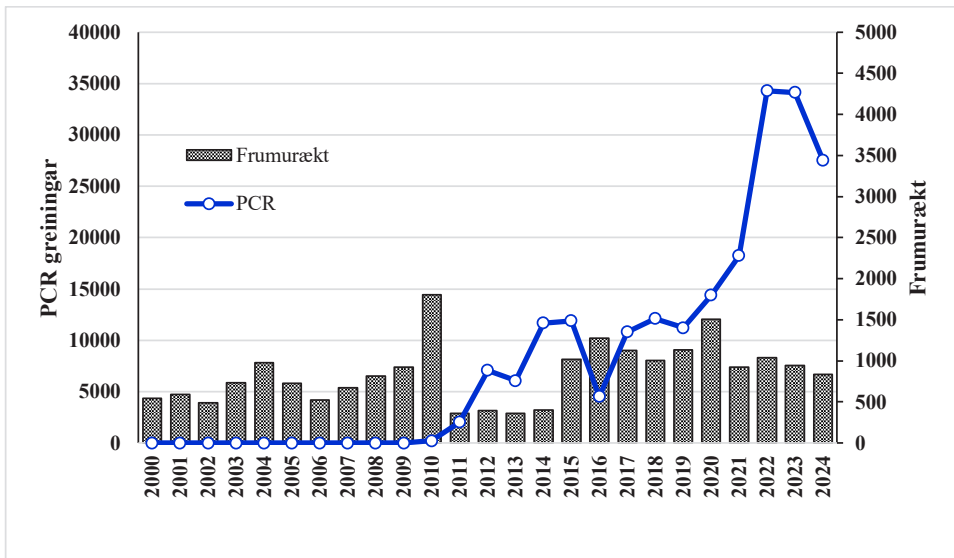
Mynd 3. Þróun á heildarfjölda einstakra greininga sem rannsökuð voru á Rannsóknadeild fisksjúkdóma árin 1993-2024.

Eins og sjá má (**tafla 2** og **mynd 3**), hefur umfang þjónustu á Rannsóknadeild físksjúkdóma vaxið gríðarlega síðasta áratuginn. Miðað við meðaltal árána tveggja á undan þar sem gríðarleg aukning átti sér stað, dró nokkuð úr umfangi greininga árið 2024 (um 14%). Hins vegar var umfangið á síðastliðnu ári 45% meira miðað við árið 2021, og tvöfalt meira, sé miðað við árið 2019.

Aðferðir við greiningar

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

Ræktun veira á frumulínum er ekki síst nauðsynlegt þegar um nýjar eldis- tegundir er að ræða, eins og styrju, hrognkelsi, 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.

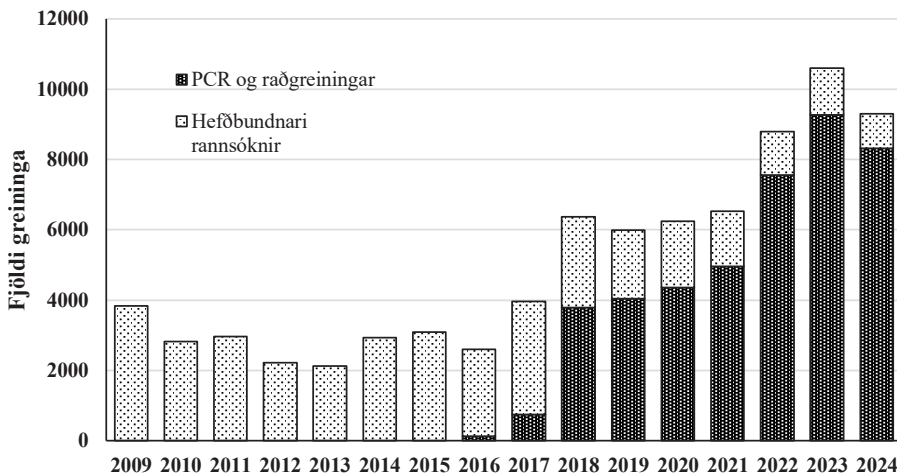


Mynd 4. Þróun á fjölda veirugreininga síðastliðna tvo áratugi. Eins og sjá má hefur orðið gríðarleg fjölgun á PCR greiningum meðan fjöldi sýna í frumurækt helst tiltölulega stöðugur. Fjöldi sýna í PCR, síðastliðinn ríman áratug er því hrein viðbót.

Reglubundnar greiningar á fiskaveirum með PCR aðferðum hófust á Keldum árið 2010, og hafa síðastliðinn ártug aukist sífellt að umfangi (sjá **mynd 4**), þótt nokkur minnkun hafi verið á árinu 2024. 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 og annarra sýkla með þessari aðferð (sjá **töflu 2** hér fyrir framan).

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



Mynd 5. Þróun á fjölda sýna í bakteríurannsókn frá 2009-2024 m.t.t. mismunandi aðferða.

Sníkjudýr og sveppir - Sníkjudýr eru greind með ýmsum aðferðum, s.s. krufningum, þar sem stærri sníkjudýr eru sýnileg beru auga, en auk þess með 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 smitsjúkdómar og umhverfistengdar skemmdir. Bakteríur og sveppi er hægt að greina í slíkum sýnum en ekki hvaða bakteríu-/sveppategund er um að ræða. Svipað er með sníkjudýr; fá má góða hugmynd um hvaða sníkjudýr er til staðar en ekki nákvæma tegundagreiningu. Veirur sjást ekki í venjulegri smásjá, en eðli vefjaskemmda gefa sterkar vísbendingar um hvað veirusýking hejar á fiskinn.

Forvarnir – skyldubundin skimun - Viðamiklar rannsóknir á kynþroska laxfiskum (klakfiskum), sem falla undir skyldubundið heilbrigðiseftirlit, eru árvisstar. Markmið þeirrar vinnu er að leita markvisst að nýrnaveikibakteríunni (*Renibacterium salmoninarum*) og veirum, bæði í úrtaki eldisfiska og villtum laxfiskum sem nýttir til undaneldis fyrir hafbeit og eflingu villtra stofna. Þessir sýklar geta borist inni í hrognum fiska og því eru rannsóknirnar mikilvægur hluti smitvarna. Við veiru-rannsóknir er notuð frumurækt en við nýrnaveikiskimun ELISA, sem er mótefnapróf.

Niðurstöður skyldurannsókna

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

Nýrnaveiki – Nýrnaveiki greindist ekki í neinum eldisklakfiskum, en skimað var fyrir bakteríunni í 6.123 fiskum; laxi og bleikju. Í villtum klakfiskum, sem notaðir eru til undaneldis til að efla náttúrulega stofna laxa, greinist undirliggjandi, einkennalaust smit jafnan í einhverjum fiskum. Smitiðnin hefur þó verið lág undanfarin mörg ár (1-6%), einkum er miðað er við árin 2008-2009, þegar 26-28% villtra klakfiska greindust jákvæðir fyrir nýrnaveikibakteríunni, og hrognum undan þeim fiskum því fargað. Árið 2024 komu sýni úr klaklaxi 18 veiðiáa, og greindist einkennalaust smit í 19 lögum (smitiðni: 3,2%) sem komu úr fjórum áanna, þ.e. Ytri-Rangá, Eystri-Rangá, Laugardalsá og Tungufljóti og var því hrognum undan þessum fiskum fargað.

Niðurstöður sjúkdómsgreininga og heilbrigðiseftirlits

Veirugreiningar

Mikill fjöldi veirurannsókna voru framkvæmdar á árinu 2024, flest með PCR prófum en einnig með frumurækt og vefjameinafræði. Sýni bárust úr laxi, bleikju, hrognelsum, regnbogasilungi og Senegalflúru. Í PCR voru gerðar ríflega 29 þúsund veirugreiningar á sýnum þar sem skimað var fyrir fjórtán mismunandi tegundum veira. Niðurstöðurnar má sjá í **töflu 4** hér að neðan.

Tafla 4. Fjöldi PCR greiningu skipt eftir veirutegundum og hlutfall jákvæðra sýna

Veirutegund	Heiti sjúkdóms sem veiran getur valdið	Fjöldi skimaðra sýna	Jákvæð sýni	Hlutfall jákvæðra sýna
ISAV-del*	Blóðþorri	8.032	0	0,0%
ISAV-HPR0*	Ekkert sjúkdómsheiti		11	0,14%
SAV	Brisveiki	3.179	0	0,0%
PMCV	Hjartarof	2.474	0	0,0%
IPNV	Brisdrep	2.540	0	0,0%
PRV	Hjarta- og vöðvabólga	5.842	544	9,3%
VHSV	Veirublæði	990	0	0,0%
SGPV	Laxapox	4.599	225	4,9%
IHN	Iðradrep	520	0	0,0%
Eur. NA Ranavirus	Ekkert sjúkdómsheiti	565	8	1,4%
Alloherpes-veirur	Herpesveiki	29	2	6,9%
Noda-virus	Taugadrep	58	0	0,0%

*Fjöldi ISAV sýna á bæði við um meinvirkt (HRP-del) og ómeinvirkt (HPR0) afbrigði veirunnar.

Eins og sjá má í **töflu 4** greindust fimm tegundir veira í PCR prófum.

ISAV (*Infectious Salmon Anaemia Virus*) - Hið skaðlega afbrigði ISA veirunnar (ISAV-del), greindist ekki á árinu 2024. Eins og fram hefur komið í fyrri ársskýrslum, greindist, hið meinvirka afbrigði ISAV veirunnar, sem veldur sjúkdóminum blóðþorra, í kvíafiski í Reyðarfirði í nóvember 2021, í fyrsta sinn á Íslandi. Í framhaldinu greindist veiran á fleiri kvíastæðum í sama firði og á tveimur stöðum í Berufirði. Niðurstöður frekari greininga á þessari veiru benti sterklega til þess að uppruna smits mætti rekja til stökkbreytingar á ómeinvirku, innlendu afbrigði þessarar veiru (ISAV HPR0), en slík umbreyting er þekkt í tilfelli þessarar veiru.

PRV (*Piscine orthoreovirus*) - PRV veiran er algeng á Íslandi (sem og annars staðar), einkum í eldisfiski, bæði seiðum og áframeldisfiski, en einnig villtum laxi. Þótt tilvist veirunnar sé ekki ávisun á afföll, þá getur veiran valdið sjúkdómi, hjarta- og vöðvabólgu, einkum ef umhverfisaðstæður eru óhagfelldar. Veiran greindist oft og víða á árinu 2024, bæði í laxi í sjókvíum og í landeldi, í PCR og í vefjarannsókn. Veiran greindist ennfreður í fyrsta sinn í bleikju, bæði hérlandis og á heimsvísu árið 2023, og virðist algeng í þeirri tegund líkt og í laxinum. Um var að ræða áður óþekkt afbrigði veirunnar, en fyrir eru skilgreind þrjú mismunandi meginafbrigði. Meinvirkni þessa afbrigðis er á þessu stigi óljós, og er þörf á frekari rannsókna til að meta það.

SGPV (*Salmon Gill Poxvirus*) - SGPV, sem veldur sjúkdóminum laxapox, greindist í 255 af 4.599 fiskum sem skimaðir voru fyrir þessari veiru í PCR. Um var að ræða margar mismunandi seiðaeldisstöðvar með lax, þ.m.t. seiði af villtum uppruna. Ennfremur greindust vefjaskemmdir sem bentu til laxapox ítrekað í vefjarannsókn á seiðum. Laxapox hefur skapað umtalsverð vandræði og afföll í eldi laxaseiða undanfarin ár. Hún virðist jafnan magnast upp við slæmar umhverfisaðstæður, og virðist sem það tengist oft yfirmettun á eldisvatni.

ENAV (*European North Atlantic Ranavirus*) - Þessi veira hefur greinst reglulega í hrognkelsum, einkum villtum klakfiski, undanfarin áratug. Hún er ekki talin valda fiskum neinu tjóni sem einhverju nemur.

Alloherpes-veirur - Á árinu 2024 greindist þessi veira í fyrsta skipti á Íslandi í þremur mismunandi styrjutegundum í eldi. Svo virðist sem þessi veira hafi ekki greinst áður á heimsvísu í tveimur þessara styrjutegunda. Nokkrar mismunandi gerðir eru af þessari veiru, en í þessu tilfelli var um að ræða Acipenser-herpesvirus-3 (AcHV-3). Veiran er skaðleg og olli umtalsverðum afföllum í eldinu.

Annað tilfelli greindist í villtum stangarveiddum laxi, sem sýndi dæmigerð einkenni herpes-veirusjúkdóms – Salmonid-herpesvirus (SalHV). Greiningin byggðist á stórsæjum sjúkdómseinkennum og vefjameinafræðilegum rannsóknum, en ekki tókst að staðfesta, með fullri vissu, greininguna með PCR prófi, þar sem fiskurinn hafði verið frystur, sem minnkar stórlega líkur á að veiran greinist vegna niðurbrots erfðaefnis við þá geymsluaðferð.

Bakteríugreiningar

Nýrnaveiki - Nýrnaveiki lét talsvert á sér kræla á árinu 2024, og greindist nýsmít á fjórum eldisvæðum í sjókvíalaxi á árinu en líklegast er að smit hafi upphaflega borist frá villtum laxfiskum og síðan borist út frá því svæði með búnaði eða sjávarstraumum til annarra svæða. Enn er þó ein landeldisstöð í dreifingarbanni vegna nýrnaveikismits. Að líkindum sér þó fyrir endann á því tilfelli.

Allt frá upphafi fiskeldis á Íslandi hefur þessi sjúkdómur valdið umtalsverðu tjóni, og gerir enn. Vonandi tekst með öflugum forvörnum og heilbrigðiseftirliti að halda nýrnaveiki í skefjum.

Roð- og uggarot – Þessi kvilli er viðvarandi í eldi allra fisktegunda, bæði í sjó og ferskvatni. Allmörg tilfelli roð- og uggarotsbaktería, þ.e.a.s. tegunda af ættkvíslum *Tenacibaculum* (í sjó) og *Flavobacterium* (í ferskvatni), greindust á árinu 2024, en slíkar sýkingar hafa færst í aukana síðasta áratuginn. Þessar bakteríur valda sporð- og uggaroti og í sumum tilfellum sárur á öðrum stöðum. Á árinu 2024 greindust níu nýsmit, í flestum eldistegundum, bæði í ferskvatni og í sjó. Vægt smit er einnig viðloðandi í eldi á Senegalflúru, einkum með tegundinni *Tenacibaculum solea* (hlýsjávartegund).

Rauðmunnaveiki – Bakterían *Yersinia ruckeri*, sem veldur svokallaðri rauðmunnaveiki, greindist á síðastliðnu ári. Um er að ræða eldisseiði af villtum uppruna, ætluðum til fiskiræktar. Beita þurfti lyfjagjöf, en með henni tókst að ná tökum á sýkingunni.

Kýlaveikibróðir orsakast af *Aeromonas salmonicida* undirtegund *achromogenes*. Ekkert tilfelli nýsmits greindist árið 2024. Þessi sjúkdómur er hins vegar viðloðandi vandamál í nokkrum strandeldisstöðvum, og hefur valdið vandræðum í fiskeldi á Íslandi áratugum saman.

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

Vetrarsár - Sárurinn veldur bakterían *Moritella viscosa*, og greindist hún ítrekað á árinu 2024 og olli umtalsverðu tjóni. Ellefu tilfelli nýsmits greindust, öll í laxi í sjókvím. Svo virðist sem breyting sé að verða á arfgerðum og svipgerð þessarar bakteríu, en nú virðast ráðandi stofnar sem ekki greindust áður. Unnið er að grunnrannsóknum á stofnabreytileika þessarar bakteríuteygundar, með það að markmiði að afla þekkingar til þróunar virkara bóluefnis gegn sjúkdómnum.

Víbríuveiki - Orsakavaldur veikinnar er bakterían *Vibrio anguillarum*. Bakterían greindist ekki á árinu 2024, en hún var staðfest í laxi í fyrsta sinn hérlendis árið 2023. Þessi baktería hefur lengi verið algengur sjúkdómsvaldur í eldisfiski erlendis. Bakterían greindist reglulega í þorski áður fyrr, þegar eldi á honum var í gangi, og olli þar talsverðu tjóni. Hún hefur einnig greinst í hrognkelsum og bleikju hérlendis.

Þekjublaðra (epitheliocystis) - Nokkur væg tilfelli greindust af þekjublaðru (epitheliocystis) á síðastliðnu ári, öll tilfellin úr laxi í sjókvím. Sjúkdómurinn orsakast af innanfrumu bakteríum: *Candidatus Clavochlamydia salmonicola*, *C. piscichlamydia salmonis* og *C. Branchiomonas cysticola*. Þessar sýkingar valda ekki teljandi vandræðum þótt þær greinist stöku sinnum.

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 ættkvíslunum *Vibrio*, *Alivibrio*, *Acinetobacter*, *Photobacterium*, *Alteromonas*, *Polaribacter*, *Psychrobacter* og *Pseudoalteromonas*. Óvíst er hvort þessar bakteríur séu eiginlegir sjúkdómsvaldar. Það er þó full ástæða til þess að afla upplýsinga um smit af völdum þessara tegunda, en með tímanum mun væntanlega koma í ljós hvort um eiginlegar sjúkdómsvaldandi bakteríur sé að ræða.

Sníkjudýr

Ichthyobodo tegundir (kostía) - Nokkur tilfelli nýsmits kostíu greindust á árinu 2024 og ollu tálknaskemmdum í laxi, bæði í ferskvatni (*Ichthyobodo necator*) og í sjó (*I. salmonis*). Þetta sníkjandi svipudýr er afar útbreitt en er haldið niðri með formalínböðun í landeldi, en engin meðhöndlun er í boði í sjókvím, en sýkingar virðast ekki valda þessum stærri fiski miklum vandræðum.

Trichodina tegundir - Þetta bifdýr er algengt á villtum fiskum og einnig í eldi sumra tegunda. Almennt veldur bifdýrið ekki miklum skaða, en sé smitið umfangsmikið getur það leitt til umtalsverðra tálknaskemmda. Sníkjudýrið greindist tvisvar á árinu 2024, annars vegar í bleikju í ferskvatni og hins vegar í hrognkelsa-seiðum í sjókvíum.

Laxa- og fiskilús - Eftir fordæmalaus vandræði og afföll vegna laxalúsar (*Lepeophtheirus salmonis*) á árinu 2023, var lúsasmit á árinu 2024 svipað og árin þar á undan, sem kallast má ásættanlegt. Eftir mörg ár án teljandi vandræða, þar sem engra meðferða var þörf, hefur þurft að meðhöndla gegn lúsinni árlega síðan 2017. Fiskilús (*Caligus elongatus*) lætur jafnan eitthvað á sér kræla ár hvert, og hefur stundum þurft að grípa til meðhöndlunar til að minnka smitþrýsting.

Parvicapsula pseudobranchicola er smásætt sníkjudýr sem leggst á laxfiska í sjó. Það greindist fyrst á Íslandi árið 2019, en megin markliffæri þessa sníkjudýrs eru svokölluð gervitálkn. Þetta sníkjudýr greindist víða og reglulega í sjókvíalaxi árið 2024 og virðist sníkjudýrið mjög útbreitt í laxi í sjókvíum. Sníkjudýrið þarfnast tveggja hýsla, en auk laxfiska eru það burstaormar. Sá hýsill var lengi vel óþekktur, en vísindamönnum á Keldum tókst að finna hýsilinn árið 2023. Miklar rannsóknir eru nú í gangi í tengslum við þessar nýju upplýsingar. Umtalsverð afföll, í tenglum við þessar sýkingar, eru þekkt frá Norður-Noregi og er svo einnig hérlandis. Sjá má frekari umfjöllum um þessar rannsóknir í kafla IV ársskýrslunnar, þar sem grunnrannsóknir eru tíundaðar.

Hníslasótt/coccidiosis - Þessi sjúkdómur hefur greinst nokkuð reglulega í hrognkelsum í sjókvíum þar sem þau þjóna hlutverki hreinsfiska gegn laxalús, og greindist einnig á árinu 2024 í sjókvíum á Vestfjörðum. Erfitt, eða ómögulegt, er að koma í veg fyrir sýkingar sem þessar þar sem uppruni smits er í villtum fiskum/hrognkelsum í nágrenni eldisfiska.

Aðrir kvillar

Nýrnakölkun kemur reglulega upp í laxfiskum, bæði í land- og sjókvíaeldi. Ástæður þessa kvilla eru ekki að fullu ljósar, en ekki er um smitsjúkdóm að ræða.

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 öllum líkindum mótstöðuafl 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 og sýkinga 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

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

Útbreiðsla fuglaflensuveirunnar H5N1 og annara skæðra inflúensuveira á síðasta áratug í ali- og villtum fuglum og sýkingum af þeirra völdum í mönnum hefur leitt til stórauðinnar vöktunar á inflúensuveirum í fuglum um heim allan.

Tilraunastöðin að Keldum hefur komið að ýmsum verkefnum sem tengjast fuglaflensu og vörnum gegn henni. Fulltrúar Keldna hafa m.a. starfað í faghópi Landlæknisembættisins um hlífðarbúnað við smitandi vá auk viðbragðshóps Matvælastofnunar vegna fuglaflensu. Frá árinu 2005 hefur sýnum verið safnað hérlandis úr villtum fuglum og/eða alifuglum sem eiga möguleika á útiveru og þau skoðuð með tilliti til inflúensuveira. Fram til 2008 voru inflúensúsýni send til rannsókna í Svíþjóð. Með tilkomu öryggisrannsóknastofunnar á Keldum hefur verið hægt að framkvæma rannsóknir á inflúensu í fuglum og búfé hérlandis.

Alls bárust á árinu 243 sýni til inflúensugreininga. Meirihluti sýnanna voru úr fuglum eða 240 sýni, þar af voru 75 úr villtum fuglum, 146 úr alifuglum og tvö úr heimilisfuglum. Auk þess komu til inflúensu greininga sýni úr ketti, hundi, ísbirni og hnísu.

Meinvirk fuglaflensa (HPIA) af gerðinni H5N5 greindist í 11 villtum fuglum þ.e. grágæs, hettumáfi, 5 hröfnum, tveim máfum, ritu og silfuramáfi. Þá greindist HPIA H5 inflúensa í einum hrafni sem ekki tókst að greina til N-gerðar. HPAI H5N5 fuglaflensa barst inn á kalkúnabú á Suðurlandi seinni part desembermánaðar og var öllum fuglum á búinu fargað í kjölfarið. Í lok ársins fannst sama gerð af inflúensu í heimilisketti af Vestfjörðum.

Smitandi heilahrörnun

Starfslið: Dagur Þór Aspar, Edda Björk Ármannsdóttir, Elín Vigdís Andrédóttir, Eva Hauksdóttir, Jórunn Magnúsdóttir, Máney Dögg Hjaltadóttir og Stefanía Þorgeirsdóttir.
Samstarf: Matvælastofnun.

Á Keldum er sinnt reglubundinni skimun fyrir prionsjúkdómum í dýrum. Mest er skimað fyrir riðu í sauðfé, en einnig er skimað fyrir kúariðu í nautgripum og auk þess eru prófuð sýni úr geitum og hreindýrum. Fyrir utan riðu í sauðfé, hafa ekki greinst prionsjúkdómar í öðrum dýrategundum hér á landi. Riðurannsóknarstofa Keldna starfar sem landsbundin tilvísunarrannsóknarstofa (NRL) fyrir smitandi heilahrörnun, sem er opinbert heiti prionsjúkdóma. Hluti af starfseminni er þátttaka í samanburðarprófum auk fagfunda, en sú vinna er skipulögð af tilvísunarannsóknarstofu Evrópusambandsins (EURL) á þessu sviði. Aðferðir sem notaðar eru

við skimun og greiningar á riðurannsóknarstofu hafa fengið vottun frá SWEDAC samkvæmt alþjóðlega faggildingarstaðlinum ISO/IEC 17025.

Matvælastofnun fer með eftirlit smitandi heilahrörnunar, sem er meðal fárra sjúkdóma hér á landi sem eru tilkynningaskyldir til WOAHA (World Organisation for Animal Health). Sýni eru reglubundið tekin úr fullorðnu fé og koma flest þeirra úr sláturhúsum á haustin. Flest sýnin koma því úr heilbrigðum dýrum, án einkenna, en geta mögulega borið smit á byrjunarstigi. Auk þess berast sýni allt árið þar sem líkur á að finna smit geta verið meiri; úr kindum með klínísk einkenni riðu eða úr dýrum sem slátrað er vegna óljósra einkenna eða annarra sjúkdóma, svokölluð neyðarslátrun. Einnig berast sýni úr línubrjótum; kindum sem hafa farið yfir varnarlínur og eru felldar vegna hættu á útbreiðslu riðu og fleiri sjúkdóma. Engin riðujákvæð sýni hafa greinst í þeim hópi. Að lokum má nefna niðurskurðarsýni, en ef riða af hefðbundinni gerð greinist, er sá hluti hjarðarinnar sem er talinn næmur fyrir riðu skorinn niður og skimað fyrir riðusmitefninu í fullorðnu fé. Áður var öll hjörðin skorin, en reglugerðinni var breytt árið 2023, þ.a. nú er leyfilegt að þyrma kindum sem bera verndandi (V) eða mögulega verndandi (MV) arfgerðir gegn riðu. Sýnin eru prófuð með elísuprófi, sem byggist á einangrun riðusmitefnis frá heilbrigða príonpróteininu og notkun mótefnis gegn príonpróteini til að greina hvort riðusmitefnið er til staðar. Ef elísuprófið gefur jákvæða svörun er gert próteinþrykk (western blot) til staðfestingar 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.

Alls voru 8459 sýni prófuð fyrir riðu og skyldum sjúkdómum árið 2024, flest í samvinnu við Matvælastofnun, en eitt sýni barst frá Færeyjum auk sýna frá Ítalíu vegna samanburðarprófa. Að venju var langstærsti hluti sýnanna úr sauðfé, alls 7668 sýni, þar af voru 1181 eitlasýni. 5644 sýni voru úr heilbrigðu fé (1008 sýni tekin 2023) auk 5 sýna úr línubrjótum. 18 sýni voru upprunnin úr kindum sem höfðu sýnt einkenni sem bentu til riðu og 17 sýni úr kindum sem var slátrað vegna annarra einkenna, sjúkdóma eða slysa (neyðarslátrun). Hefðbundin riða greindist í einu sláturhúsasýni í janúar 2024 en sýnið var úr haustslátrun 2023. Það var frá Eiðsstöðum í Blöndudal, Húnaþingi eystra, en þar er búskapur sameiginlegur með Guðlaugsstöðum, og því skorið niður fé á báðum bæjum. Auk þess greindist óhefðbundin riða (Nor98) í tveimur sláturhúsasýnum, frá Sauða á Vatnsnesi og Stekkjardal í Svínadal. 1984 niðurskurðarsýni voru prófuð 2024 en fjöldi kinda var 992 því eitlasýni voru tekin úr öllum auk heilasýna. 382 kindur voru frá Stórhóli, þar sem riða greindist haustið 2023 og 610 kindur voru frá Eiðsstöðum/Guðlaugsstöðum. Frá Stórhóli voru 12 kindur með riðusmit sem fannst eingöngu í eitlum, en 57 kindur úr niðurskurði á Eiðsstöðum/Guðlaugsstöðum reyndust jákvæðar fyrir riðu, þar af voru 28 sem greindust eingöngu í eitlum. Úr öðrum dýrategundum en sauðfé voru alls 791 sýni greind árið 2024, 641 sýni úr nautgripum þar af voru þrjú sýni úr nautgripum sem drápust vegna veikinda eða slysa (neyðarslátrun), en 638 úr heilbrigðum dýrum, aðallega eldri mjólkurkúm. Alls komu 150 sýni úr hreindýrum, þar af 133 vegna veiða en 17 komu úr sjúkum dýrum eða sem höfðu lent í ákeysrslu. Sjá nánar um skiptingu sýna eftir uppruna og niðurstöður í **tölflum 1 og 2** hér að neðan.

Tafla 1. Riðuskimun í sauðfé 2004-2024: fjöldi heilasýna prófaður með elísu og greind riðutilfelli (hefðbundin riða/Nor98) flokkuð eftir uppruna sýnis (HS/CS/FS).

Ár	HS	Riða/HS	Nor98/HS	CS/FS	Riða/CS	Nor98/CS	Riða/FS	Nor98/FS
2004	2984	2	1	0				
2005	1901			33	1		1	
2006	3665			64	3		1	
2007	4820	3		60		1		
2008	4206			48	1	1		
2009	2323			28	2			
2010	2102			28	1			
2011	3443			9				
2012	3246		1	11				
2013	3083		2	21				
2014	3726			12				
2015	5852	1	1	56	2			
2016	3007			24	2			
2017	2986	1		83				
2018	3171	1		81				
2019	3693			41	1			
2020	4084	1		192	2		3	
2021	5421			100	1		1	1
2022	4100	1		52				
2023	4576	1	2	72	1		1	
2024	6487	1	2	26				
Alls	78876	12	9	1041	17	2	7	1

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

Tafla 2. Sýni prófuð fyrir smitandi heilahrörnun árið 2024

Tegund	Uppruni	Fjöldi	Heili	Eitlar	Jákvæð	Nánar um jákvæð sýni
Sauðfé	Sláturhúsasýni (HS)	5644	5464	180	3	Eiðsstaðir (1), Sauðá (1), Stekkjardalur (1)
	Línubríótar	5	5	0	0	
	Klínísk einkenni (CS)	18	11	7	4	Eiðsstaðir (4)
	Neyðarslátrun (FS)	17	15	2	0	
	Niðurskurður	1984	992	992	69	Stórhóll (12), Eiðsstaðir (57)
Alls	Sauðfé	7668	6487	1181	76	
Nautgripir	Neyðarslátrun (FS)	3				
	Sláturhús (HS)	638				
Alls	Nautgripir	641				
Hreindýr	Neyðarslátrun (FS)	17				
	Veidd dýr (HS)	133				
Alls	Hreindýr	150				
Alls	Allar tegundir	8459				

Sníkjudýr og meindýr

Sníkjudýr í og á búfé, gæludýrum og villtum dýrum

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

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 2024 voru rannsókuð 99 sýni af þessu tagi. Iðulega var beðið um leit orma og einfrumunga í saur úr gæludýrum, hrossum, nautgripum, sauðfé og ýmsum fiðurfénaði. Af einstökum sníkjudýrum sem greind voru má nefna eftirfarandi: Refalungaormurinn *Crenosoma vulpis* greindist í innlendum hundi sem hafði verið fluttur til landsins. Bitormurinn *Ancylostoma caninum* greindist í hundi sem hafði verið ólöglega fluttur til landsins. Báðar þessar tegundir greinast reglulega í einangrunarstöðvum en eru ekki landlægar.

Rauði hæsnamítillinn (*Dermanyssus gallinae*) fannst í búi gára og fló sem fannst á ketti reyndist vera fuglafló (*Ceratophyllus gallinae*).

Að Keldum bárust fimm skógarmítlar (*Ixodes ricinus*) af dýrum, í þremur tilfellanna fundust mítlarnir á hundum, í tveimur af köttum. Önnur mítlategund fannst einnig, en í desembermánuði fannst brúni hundamítillinn *Rhipicephalus sanguineus* á innlendum hundi. Líklegt má telja að mítillinn hafi borist til landsins með farangri. Tegundin hefur ekki náð fótfestu hérlandis þó hann hafi greinst hér nokkrum sinnum á síðastliðnum árum. Ráðist var í aðgerðir til að uppræta frekara smit á heimilinu.

Hvítabjörn gekk á land í Jökulfjörðum á haustmánuðum og var hann skimaður fyrir trikinum (*Trichinella* spp.). Í sýnunum fundust trikinur, að öllum líkindum var um að ræða *Trichinella nativa* en ekki reyndist unnt að greina hana frekar til tegundar.

Sníkjudýr í og á innfluttum hundum og köttum

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

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

Árið 2024 voru rannsókuð saursýni úr 387 innfluttum hundum, þar af þrjú úr hundi í heimaeinangrun. Innri sníkjudýr fundust í 24 hundum, oftast ein tegund í hverjum hundi. Tvær tegundir sníkjudýra fundust í einum hundi. Frumdýrið *Giardia* sp. greindist í fjórum hundum. Hnísategundirnar *Cystoisospora ohioensis*-complex og *Cystoisospora canis* fundust í sitthvorum hundinum. Þráðormurinn *Strongyloides stercoralis* fannst í sex hundum og refalungaormurinn *Crenosoma vulpis* í tveimur. Hundaspóluormurinn *Toxocara canis* fannst í þremur hundum, refaspóluormurinn *Toxascaris leonina* í einum og svipuormurinn *Capillaria (Eucoleus) aerophila* í

einum. Bitormar, *Uncinaria stenocephala* og/eða *Ancylostoma* sp., fundust í premur hundum. Í saur tveggja hunda fundust egg lifrarögðunnar *Dicrocoelium dendriticum*.

Árið 2024 voru rannsókuð saursýni úr 129 innfluttum köttum. Innri sníkjudýr fundust í tveimur köttum. Ein tegund í öðrum kettinum og tvær í hinum. Kattaspóluormurinn *Toxocara cati* fannst í báðum köttum. Kattalungnaormurinn *Aelurostrongylus abstrusus* greindist einnig í öðrum kattanna, og er það í fyrsta sinn sem tegundin finnst hér á landi.

Engin ytri sníkjudýr bárust til greiningar.

Skimun fyrir trikínunum (*Trichinella* spp.)

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

Á Íslandi ber samkvæmt lögum að leita að trikínunum (*Trichinella* spp.) í öllum svínunum og hrossum sem slátrað er á landinu. Árið 2024 bárust að Keldum sýni úr alls 680 hrossum og 356 svínunum. Rannsókuð voru alls 49 safnsýni. Engar trikínur fundust í þessum sýnum. Ýmsir aðrir aðilar sinna einnig trikínuleit á Íslandi.

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

Aðrar greiningar

Starfslið: Guðný Rut Pálsdóttir og Björn Schöffner.

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

Á árinu 2024 voru skoðuð a.m.k. fimm sýni af þessu tagi og ýmsum fyrirspurnum svarað. Af einstökum greiningum má nefna: Breiðbandormurinn *Dibothriocephalus* cf. *latum* var greindur úr manni. Skordýr fannst í feldi degú en þar var um að ræða bjöllutegundina korntanna (*Oryzaephilus surinamensis*) sem lifir á kornvöru af ýmsu tagi. Lirfur í teppi kattar reyndust vera lirfur bjöllutegundarinnar feldgæru (*Attagenus smirnovi*). Þær lifa á lífrænum efnum úr dýra- og plönturíkinu en sníkja ekki á dýrum.

VII. RITVERK, FYRIRLESTRAR OG FLEIRA

Námsritgerðir

Raðað eftir skírnarnafni höfundar.

Anders Alfforden. Morphological and molecular studies of bivalves to assess the hidden diversity of protistan parasites. Uppsala Universitet. 69 pp. ISBN 978-91-513-2233-9, ISSN 1651-6214. The dissertation was presented at Uppsala University and publicly examined at Evolutionsbiologiskt centrum (EBC), Uppsala, Friday, 1 November 2024 for the degree of Doctor of Philosophy. Faculty examiner: Professor Ryan Carnegie (Virginia Institute of Marine Science (VIMS), USA). Supervisor: Fabian Burki, Co-supervisor: Árni Kristmundsson. Tengill á ritgerð: <https://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1898818/FULLTEXT01.pdf>

Claire Costa. Phylogeny of the Salmon Gill Poxvirus in Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Iceland. Internship Report, August 2024. Fourth Year Student in Biological Engineering, Polytech Clermont - Clermont Auvergne University, France. Under the guidance of: Heiða Sigurðardóttir (Keldur supervisor) Jane Roche (Polytech supervisor).

Hafðís María Pétursdóttir. MS ritgerð í líf- og læknávisindum við Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands: Greining á boðefnasvari hrossa í kjölfar bólusetningar gegn sumarexemi (Analysis of cytokine response following vaccination against equine insect bite hypersensitivity). Umsjónarkennarar voru Sigríður Jónsdóttir og Vilhjálmur Svansson. Auk þeirra í meistaraneftndinni var Siggeir Fannar Brynjólfsson. Meistaraprófið fór fram 21. júní 2024. Ritgerðina má finna hér: <https://skemman.is/handle/1946/48304>

Hrólfur Smári Pétursson. MS ritgerð í líf- og læknávisindum við Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands: Uppruni, smitleiðir og þroski *Ichthyophonus* spp. (Plehn & Mulsow, 1911) í íslensku sumargotssíldinni (*Clupea harengus*) (Source, transmission, and development of *Ichthyophonus* spp. (Plehn & Mulsow, 1911) infection in the Icelandic summer-spawning herring (*Clupea harengus*)). Umsjónarkennari var Árni Kristmundsson. Aðrir í meistaraneftnd voru Guðmundur J. Óskarsson og Birkir Þór Bragason. Meistaraprófið fór fram 2. október 2024. Ritgerðina má finna hér: <https://skemman.is/handle/1946/48661>

Sara Björk Stefánsdóttir. Doktorsritgerð í líf- og læknávisindum við Læknadeild Háskóla Íslands. Ritgerðin ber heitið: Þróun ónæmismæðferðar gegn sumarexemi í hestum (Development of Immunotherapy for Equine Insect Bite Hypersensitivity). Andmælendur voru dr. Hans Grönlund, dósent við Karolinska Institutet, Department of Clinical Neuroscience, Svíþjóð og dr. Zophonías Oddur Jónsson, prófessor í sameindaerfðafræði við Líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands. Umsjónarkennari var dr. Sigurbjörg Þorsteinsdóttir, ónæmisfræðingur og leiðbeinandi var dr. Vilhjálmur Svansson dýralæknir. Auk þeirra sátu í doktorsneftnd dr. Arna Rúnarsdóttir lífefnafræðingur, dr. Eliane Marti dýralæknir og dr. Jón Már Björnsson sameindalíffræðingur. Vörn fór fram 7. mars 2024. Doktorsritgerðina má finna hér: <https://opinvisindi.is/handle/20.500.11815/4751>

Ritrýndar greinar birtar í bókum eða tímaritum

Raðað eftir eftirnafni fyrsta höfundar.

Ahrens, A. K., Jonsson, S. R., Svansson, V., Brugger, B., Beer, M., Harder, T. C., & Pohlmann, A. (2024). Iceland: an underestimated hub for the spread of high-pathogenicity avian influenza viruses in the North Atlantic. *J Gen Virol*, 105(5). <https://doi.org/10.1099/jgv.0.001985>

Alfjorden, A., Onut-Brannstrom, I., Wengstrom, N., Kristmundsson, A., Jamy, M., Persson, B. D., & Burki, F. (2024). Identification of a new gregarine parasite associated with mass mortality events of freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*) in Sweden. *J Eukaryot Microbiol*, 71(3), e13021. <https://doi.org/10.1111/jeu.13021>

Faltynkova, A., Jouet, D., Nielsen, O. K., & Skirnisson, K. (2024). First species record of *Strigea falconis* Szidat, 1928 (Trematoda, Strigeidae) from gyrfalcon *Falco rusticolus* in Iceland-pros and cons of a complex life cycle. *Parasitol Res*, 123(3), 147. <https://doi.org/10.1007/s00436-024-08161-w>

Faltynkova, A., O'Dwyer, K., Pantoja, C., Jouet, D., Skirnisson, K., & Kudlai, O. (2024). Trematode species diversity in the faucet snail, *Bithynia tentaculata* at the western edge of its native distribution, in Ireland. *J Helminthol*, 98, e52. <https://doi.org/10.1017/S0022149X24000397>

Fusaro, A., Zecchin, B., Giussani, E., Palumbo, E., Agüero-García, M., Bachofen, C., Balint, A., Banihashem, F., Banyard, A. C., Beerens, N., Bourg, M., Briand, F. X., Brojer, C., Brown, I. H., Brugger, B., Byrne, A. M. P., Cana, A., Christodoulou, V., Dirbakova, Z., Fagulha, T., Fouchier, R. A. M., Garza-Cuartero, L., Georgiades, G., Gjerset, B., Grasland, B., Groza, O., Harder, T., Henriques, A. M., Hjulsager, C. K., Ivanova, E., Janeliunas, Z., Krivko, L., Lemon, K., Liang, Y., Lika, A., Malik, P., McMenamy, M. J., Nagy, A., Nurmoja, I., Onita, I., Pohlmann, A., Revilla-Fernandez, S., Sanchez-Sanchez, A., Savic, V., Slavec, B., Smietanka, K., Snoeck, C. J., Steensels, M., Svansson, V., Swieton, E., Tammiranta, N., Tinak, M., Van Borm, S., Zohari, S., Adlhoch, C., Baldinelli, F., Terregino, C., & Monne, I. (2024). High pathogenic avian influenza A(H5) viruses of clade 2.3.4.4b in Europe-Why trends of virus evolution are more difficult to predict. *Virus Evol*, 10(1), veae027. <https://doi.org/10.1093/ve/veae027>

Galaktionov, K. V., Solovyeva, A. I., Miroljubov, A. A., Romanovich, A. E., & Skirnisson, K. (2024). Untangling the “*Renicola somateria*” (Digenea, Renicolidae) Muddle: Actual Number of Species and Their Distribution and Transmission in the Holarctic. *Diversity-Basel*, 16(7). <https://doi.org/10.3390/d16070402>

Graner, A., Mueller, R. S., Geisler, J., Bogenstatter, D., White, S. J., Jonsdottir, S., & Marti, E. (2024). Allergen immunotherapy using recombinant *Culicoides* allergens improves clinical signs of equine insect bite hypersensitivity. *Front Allergy*, 5, 1467245. <https://doi.org/10.3389/falgy.2024.1467245>

Klemenzdóttir, E. O., Arnadóttir, G. A., Jensson, B. O., Jonasdóttir, A., Katrinaradóttir, H., Fridriksdóttir, R., Jonasdóttir, A., Sigurdsson, A., Gudjonsson, S. A., Jonsson, J. J., Stefansdóttir, V., Danielsen, R., Palsdóttir, A., Jonsson, H., Helgason, A., Magnusson, O. T., Thorsteinsdóttir, U., Bjornsson, H. T., Stefansson, K., & Sulem, P. (2024). A population-based survey of FBN1 variants in Iceland reveals underdiagnosis of Marfan syndrome. *Eur J Hum Genet*, 32(1), 44-51.

<https://doi.org/10.1038/s41431-023-01455-0>

Lane, J. V., Jeglinski, J. W. E., Avery-Gomm, S., Ballstaedt, E., Banyard, A. C., Barychka, T., Brown, I. H., Brugger, B., Burt, T. V., Careen, N., Castenschiold, J. H. F., Christensen-Dalsgaard, S., Clifford, S., Collins, S. M., Cunningham, E., Danielsen, J., Daunt, F., D'Entremont, K. J. N., Doiron, P., Duffy, S., English, M. D., Falchieri, M., Giacinti, J., Gjerset, B., Granstad, S., Gremillet, D., Guillemette, M., Hallgrímsson, G. T., Hamer, K. C., Hammer, S., Harrison, K., Hart, J. D., Hatsell, C., Humpidge, R., James, J., Jenkinson, A., Jessopp, M., Jones, M. E. B., Lair, S., Lewis, T., Malinowska, A. A., McCluskie, A., McPhail, G., Moe, B., Montevecchi, W. A., Morgan, G., Nichol, C., Nisbet, C., Olsen, B., Provencher, J., Provost, P., Purdie, A., Rail, J. F., Robertson, G., Seyer, Y., Sheddán, M., Soos, C., Stephens, N., Strom, H., Svansson, V., Tierney, T. D., Tyler, G., Wade, T., Wanless, S., Ward, C. R. E., Wilhelm, S. I., Wischniewski, S., Wright, L. J., Zonfrillo, B., Matthiopoulos, J., & Votier, S. C. (2024). High pathogenicity avian influenza (H5N1) in Northern Gannets (*Morus bassanus*): Global spread, clinical signs and demographic consequences. *Ibis*, 166(2), 633-650. **<https://doi.org/10.1111/ibi.13275>**

Matsubayashi, M., Tsuchida, S., Shibahara, T., Ushida, K., Fuglei, E., Pedersen, A. O., Nielsen, O. K., Duszynski, D. W., & Skirnisson, K. (2024). Comparative molecular analyses of *Eimeria* Schneider (Apicomplexa: Eimeriidae) species from rock ptarmigan in Iceland, Svalbard-Norway, and Japan. *Syst Parasitol*, 101(3), 31. **<https://doi.org/10.1007/s11230-024-10159-y>**

Nielsen, Ó. K., Fuglei E., Pedersen Á.Ø., & Skirnisson K. (2024). Svalbard rock ptarmigan: a first glimpse into parasite infections. *Polar Research*, 43. **<https://doi.org/10.33265/polar.v43.9506>**

Oddsóttir, C., Jonsdóttir, H. K., Sturludóttir, E., & Vilanova, X. M. (2024). The Effect of Repeated Blood Harvesting from Pregnant Mares on Haematological Variables. *Animals (Basel)*, 14(5). **<https://doi.org/10.3390/ani14050745>**

Sigurðardóttir, Ó. G., Jörundsson, E., Svansson, V., Gísladóttir, E., Tryggvason, L., & Torsteinsdóttir, S. (2024). Well-developed immunological tissue is present in the rostral oral cavity of horses as revealed by histological and immunohistochemical examination. *Icelandic Agricultural Sciences*, 37, 3-9. **<https://doi.org/10.16886/ias.2024.01>**

Ýmsar greinar og skýrslur

Raðað eftir skírnarnafni fyrsta höfundar.

Anna Margrét Halldórsdóttir, Guðlín Steinsdóttir, Hólmfríður Þorsteinsdóttir, Jón Steinar Jónsson, Karl G. Kristinsson, Vigdís Tryggvadóttir, Þórólfur Guðnason og Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir. Tillögur að aðgerðaáætlun gegn útbreiðslu sýklalyfjaónæmis á Íslandi. Aðgerðaáætlun 2025-2029. Janúar 2024. Starfshópur skipaður Heilbrigðisráðherra, í samráði við Matvælaráðuneyti og Umhverfis-, orku- og loftlagsráðuneyti, í nóvember 2022. 50 bls.

Stefanía Þorgeirsdóttir. Leit að verndandi arfgerð gegn riðuveiki í íslensku sauðfé. Lokaskýrsla til fagráðs í sauðfjárrækt vegna verkefnis styrktu af þróunarsjóði sauðfjárræktarinnar 2021-2024. Þátttakendur og samstarfsaðilar: Vilhjálmur Svansson og Eva Hauksdóttir, Keldum, Eyþór Einarsson, RML, Karólína Elísabetardóttir, Hvammshlíð, Gesine Lühken, Justus-Liebig-Universität, Giessen, Christine Fast, Friedrich-Loeffler-Institut, Þýskalandi og Egill Steingrímsson, yfirdýralæknir á Grænlandi.

Charlotta Oddsdóttir, Eyþór Einarsson og Sæmundur Sveinsson. Þróun erfðaprófs til greininga á arfberum bógreppu - Annar áfangi 2022-2023. Lokaskýrsla til fagráðs í sauðfjárrækt.

Erindi og veggspjöld á alþjóðlegum ráðstefnum

Raðað eftir skírnarnafni fyrsta höfundar.

Árni Kristmundsson. The ParviLife project – How to avoid or live with parvicapsulosis in salmon aquaculture Ráðstefnan "AquaIce", sem haldin var í Hörpu 8. -9. október 2024. *Erindi.*

Fenja von der Höden. Specific antibody response is induced by feeding transgenic barley mixture to horses, a possible oral immunotherapy for insect bite hypersensitivity. Ráðstefnan WIRM, World Immune Regulation Meeting, sem haldin var í Davos í Sviss, 13. – 16. mars 2024. *Erindi.*

Fenja von der Höden. Specific antibody response is induced by feeding transgenic barley mixture to horses, a possible oral immunotherapy for insect bite hypersensitivity. Ráðstefnan, WIRM, World Immune Regulation Meeting sem haldin var í Davos í Sviss, 13. – 16. mars 2024. *Veggspjald.*

Guðný Rut Pálsdóttir. 2024 activities of the Icelandic NRL. 19. ársfundur evrópskra tilvísunarrannsóknastofa sníkjudýra, 19th Workshop of National Reference Laboratories for Parasites, haldin á vegum European Union Reference Laboratory for Parasites, 6. – 7. nóvember 2024 í Róm, Ítalíu. *Erindi.*

Sigríður Jónsdóttir. Allergen specific immunotherapy (AIT) with *Culicoides* recombinant allergens resulted in decreased in vitro sulfidoleukotriene release in basophil activation test. Ráðstefnan WIRM, World Immune Regulation Meeting sem haldin var í Davos í Sviss, 13. – 16. mars 2024. *Veggspjald*.

Sigríður Jónsdóttir. Can we treat allergy with transgenic barley? EVIW, the 8th European Veterinary Immunology Workshop, sem haldin var í Dublin á Írlandi 4. - 6. sept 2024. *Erindi*.

Erindi og veggspjöld á innlendum ráðstefnum

Raðað eftir skírnarnafni fyrsta höfundar.

Fenja Von Der Höden, Sigurbjörg Torsteinsdóttir, Eliane Marti, Vilhjálmur Svansson, Jón Már Björnsson og Sigríður Jónsdóttir. Can allergy be treated with transgenic barley? 22. Líf- og heilbrigðisvísindaráðstefna Háskóla Íslands. Hilton Nordica. 14. og 15. október 2024. *Erindi*.

Stefán Ragnar Jónsson, Adeline M. Luperchio og Daniel J. Salamango. PP2A antagonism and G2/M cell cycle arrest by the maedi-visna virus Vif protein. 22. Líf- og heilbrigðisvísindaráðstefna Háskóla Íslands. Hilton Nordica. 14. og 15. október 2024. *Erindi*.

Fræðslufundir á Keldum

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

21. mars 2024

Fyrirlesari: Katrín Möller, nýdóktor

Titill: Sjálfbærni á rannsóknarstofum – er það yfirhöfuð hægt?

Ýmsir fyrirlestrar, sóttar ráðstefnur og fundir

Anna Karen Sigurðardóttir

- Sótti vefnámskeiðið Beyond the surface: Insight into urinary tract tumors á vegum European Society of Veterinary Pathologists 16. apríl 2024

- Sótti 46. málþing Félags dýrameinafræðinga á Norðurlöndunum, Nordic Society for Veterinary Pathology, í Oskarsborg, Noregi, 12.-14. júní 2024.

- Sótti fagþing Dýralæknafélags Íslands á Varmalandi í Borgarfirði 18.-20. október 2024

- Sótti mánaðarlega TEAMS fundi með norrænum sérnámsdýralæknum og sérfræðingum í meinafræði.

Árni Kristmundsson

- Sótti fund landsbundinna tilvísunarrannsóknastofa í sjúkdómum lindýra sem skipulagður var af EURL fyrir sjúkdóma í lindýrum (IFREMER í Frakklandi). Hélt þar erindið: "EPIDEMIOLOGICAL REPORT - Iceland". Fundurinn var haldinn í mars 2024 í Nantes, Frakklandi.

- Sótti fund landsbundinna tilvísunarrannsóknastofa í sjúkdómum fiska og krabbadýra sem skipulagður var af EURL fyrir sjúkdóma í lindýrum (DTU í Danmörku). Hélt þar erindið: "Update on ISA outbreak in Iceland – reaction and preventive measures". Fundurinn var haldinn af DTU í Danmörku, sem er yfirtilvísunarrannsóknastofa Evrópusambandsins í fisksjúkdómum, í júní 2024.

Ásthildur Erlingsdóttir

- Sótti fund landsbundinna tilvísunarrannsóknastofa í sjúkdómum fiska. Skipulagður af EURL fyrir sjúkdóma í fiskum (DTU Danmörku) 24. maí 2024. Fundurinn var rafrænn.

- Sótti Annual Workshop of the National Reference Laboratories for Fish Diseases 29. maí 2024. Fundurinn var rafrænn.

- Sótti Annual Workshop of the National Reference Laboratories for Crustacean Diseases 30. maí 2024. Fundurinn var rafrænn.

- Sótti ráðstefnuna Lagarlíf í Hörpu, Reykjavík, dagana 8. - 9. október 2024.

Charlotta Oddsdóttir

- Hélt erindi á fagráðsfundi sauðfjárræktarinnar á Hvanneyri 21. mars 2024. Heiti erindis: Slefýski eða blóðsótt? Fyrstu niðurstöður rannsóknar á Keldum vorið 2023.

- Hélt erindi á fagráðsfundi sauðfjárræktarinnar á Hvanneyri 21. mars 2024. Heiti erindis: Bógkreppa í íslensku sauðfé. Beinmyndun, hvar liggur gallinn?

- Sótti fagþing Dýralæknafélags Íslands á Varmalandi í Borgarfirði 18.-20. október 2024.

Guðný Rut Pálsdóttir

- Sat 19. ársfund evrópskra tilvísunarrannsóknastofa sníkjudýra, 19th Workshop of National Reference Laboratories for Parasites, á vegum European Union Reference Laboratory for Parasites, 6. – 7. nóvember 2024 í Róm, Ítalíu. Flutti þar fyrirlestur um starfsemi sníkjudýradeildar það sem af er árinu, með áherslu á tilvísunarrannsóknastofustörf. Erindið bar titilinn “2024 activities of the Icelandic NRL”.

- Sat 14. ráðstefnu evrópskra sníkjudýrafræðinga (EMOP XIV) sem fór fram í Wrocław í Póllandi 26.- 30. ágúst 2024.

- Sat fund samstarfsráðs Matvælastofnunar sem fram fór á TEAMS þann 24. janúar 2024.

- Sat árlegan fund VectorNet – Annual One-Health VectorNet Entomological Network Meeting. Fundurinn fór fram í Antwerpen í Belgíu dagana 30. – 31. október 2024. Fundurinn var blandaður, þ.e. á staðnum og veffundur. Vefþáttaka.

- Sat sameiginlegan upplýsingafund fyrir EVD-NET (European network of Emerging and Vector-borne diseases) og EVD-LABNET (Emerging Viral Diseases-Expert Laboratory Network) sem fór fram 13. nóvember 2024. Fundurinn var skipulagður af ECDC. Fundurinn var blandaður, þ.e. á staðnum og veffundur. Vefþáttaka.

Kristbjörg Sölvadóttir

- Sótti 78. ársfund Norrænu Matvælarannsóknarnefndarinnar (NMKL) sem haldinn var í Reykjavík 1. – 3. september 2024.

Lilja Þorsteinsdóttir

- Sótti ársfund tilvísunarrannsóknastofu Evrópusambandsins fyrir sýklalyfjaónæmi (EURL-AR), sem haldinn var 8.-9. október 2024 af National Food Institute, DTU, í Kgs. Lyngby, Danmörku.

- Sat Málþing sóttvarnalækni í tilefni af Evrópuþegi vitundarvakningar um sýklalyfjaónæmi, 18. nóvember 2024. Fundurinn var haldinn af sóttvarnalækni í Blásölum, Landspítala Fossvogi, Reykjavík.

Ólöf G. Sigurðardóttir

- Sótti 46. málþing Félags dýrameinafræðinga á Norðurlöndunum, Nordic Society for Veterinary Pathology, Oskarsborg í Noregi 12.-14. júní 2024.

- Sótti mánaðarlega TEAMS fundi með norrænum sérnámsdýralæknum og sérfræðingum í meinafræði.

Sigríður Jónsdóttir

- Hélt fyrirlestur fyrir hollensku Íslandshestasamtökin á netinu 3. maí 2024. Titill: Development of prophylactic and therapeutic treatment for IBH.

- Sótti ráðstefnu á vegum European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) sem haldin var í Valencia, Spáni, 31. maí – 3. júní 2024.

Sigurbjörg Þorsteinsdóttir

- Hélt tvo boðsfyrirlestra við Tokyo háskóla, annars vegar erindið „Can we treat allergy with transgenic barley?“, þann 27. mars 2024 við Verkfræðisvið háskólans (School of engineering), hins vegar „Preventive and curative immunotherapy against equine insect bite hypersensitivity“ þann 28. mars 2024 við Landbúnaðarsvið háskólans (Faculty of Agriculture).

- Sótti 22. Líf- og heilbrigðisvísindaráðstefnu Háskóla Íslands sem haldin var á Hilton Nordica. 14. og 15. október 2024.

Sigurður Ingvarsson

- Hélt erindið „Activities of the Institute for Experimental Pathology University of Iceland at Keldur and animal disease status of Iceland “. Meeting of the Directors of the Nordic-Baltic Veterinary and Food Laboratories 19.-20. september 2024. Fundurinn var í boði „The National Centre for Laboratory Research and Risk Assessment (LABRIS)” í Tartu, Eistlandi.

Stefanía Þorgeirsdóttir

- Hélt erindið „Riða í sauðfé á Íslandi – eftirlit, greining og ræktun með verndandi arfgerðum“ fyrir Rótarýklúbb Kópavogs á Kaffi Catalína, Kópavogi, 27. febrúar 2024.

- Sótti árlegan fund evrópskra tilvísunarrannsóknarstofa (NRL) á sviði smitandi heilahrörnnunar (21th Annual Meeting of the EURL for TSE), sem var haldinn af EURL-TSE í samvinnu við EURL-AP (animal protein) í Róm á Ítalíu 13.-15. maí 2024.

- Skipulagði og sótti fund ScIce Evrópuverkefnisins, Classical scrapie in Iceland, a model for prion diseases worldwide, sem haldinn var á bókasafni Keldna 7.-8.

nóvember 2024. Kynnti niðurstöður úr case-control study in Iceland ásamt Karólinu Elísabetardóttur.

Stefán Ragnar Jónsson

- Sótti 22. Líf- og heilbrigðisvísindaráðstefnu Háskóla Íslands sem haldin var á Hilton Nordica. 14. og 15. október 2024.

Vilhjálmur Svansson

- Sótti 17. ráðstefnu World Immune Regulation Meeting í Davos í Sviss dagana 13. – 16. mars 2024.

- Hélt erindi um sögu Keldna á fundi ScIce Evrópuverkefnisins: „Classical scrapie in Iceland, a model for prion diseases worldwide“, sem haldinn var á bókasafni Keldna 7.-8. nóvember 2024.

Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir

- Sat vinnufund *Nordic One Health Expert Group on AMR*, 13. maí 2024 (fjarfundur, Teams). Fundurinn var á vegum Nordic One Health AMR Expert Group.

- Sat fundinn *Introducing RAGNA Call To Action to the UN General Assembly* in September 2024, 14. maí 2024 (fjarfundur, Teams). Fundurinn var á vegum Swedish Medical Products Agency í Svíþjóð og Quadripartite Organizations (FAO, UNEP, WHO & WOA).

- Sat vefnámskeiðið "EFSA Carbapenemase in Enterobacterales" Mandate and Framework Partnership. Webinar, 14. maí 2024 (fjarfundur, Teams). Fundurinn var á vegum EFSA, Parma, Ítalíu.

- Sat árlegan vinnufund tilvísunarrannsóknarstofu Evrópusambandsins fyrir sýklalyfjaónæmi (EURL-AR), haldinn þann 8.-9. október 2024 af National Food Institute, DTU, í Kgs. Lyngby, Danmörku.

- Sat ársfund *Nordic One Health AMR Expert Group* sem haldinn var í Uppsölum, Svíþjóð, 27.-28. nóvember 2024 (fjarfundur, Teams). Hópurinn er á vegum Norrænu embættismannanefndarinnar um fiskveiðar og fiskeldi, landbúnað, matvæli og skógrækt (EK-FJLS) og Norrænu embættismannanefndarinnar um félags- og heilbrigðismál (EK-S).

- Sat málþing sóttvarnalækis í tilefni af Evrópuþegi vitundarvakningar um sýklalyfjaónæmi, 18. nóvember 2024. Fundurinn var haldinn af sóttvarnalækni í Blásölum, Landspítala Fossvogi, Reykjavík.

.

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

Ýmis trúnaðarstörf

Anna Karen Sigurðardóttir

- Gjaldkeri Dýralæknafélags Íslands frá apríl 2022.
- Öryggistrúnaðarmaður í öryggisnefnd Keldna, tilnefnd af starfsfólki.
- Fulltrúi í samninganefnd Dýralæknafélags Íslands í kjarasamningsviðræðum við íslenska ríkið.

Árni Kristmundsson

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

Ásthildur Erlingsdóttir

- Varamaður Keldna í fisksjúkdómanefnd skv. I. Kafla bráðabirgðaaákvæðis laga nr. 61/2006 um lax- og silungsveiði.
- Branch officer European Association of Fish Pathologists (EAFP) á Íslandi.
- Formaður Líffræðifélags Íslands frá október 2023.
- Varamaður í stjórn Félags Starfsmanna á Keldum, FSK.
- Staðgengill deildarstjóra Rannsóknardeildar Fisksjúkdóma.
- Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir rannsóknir á fiskaveirum í frumurækt.
- Tengiliður Keldna við Rannís vegna Vísindavöku 2024.

Birkir Þór Bragason

- Ritstjóri ársskýrslu Keldna.

Charlotta Oddsdóttir

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

Guðný Rut Pálsdóttir

- Í stjórn skandinavískra-baltneskra samtaka sníkjudýrafræðinga (SBSP).
- Tengiliður Keldna sem innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir rannsóknir á sníkjudýrum, einkum tríkínunum (*Trichinella* spp.), *Echinococcus* spp.

(sullaveikibandormi/sullafársormi) og hringormum (*Anisakis*). Tilnefnd af Keldum.

- Tengiliður Keldna í samstarfsráði Matvælastofnunar, tilnefnd af Keldum.
- Tengiliður (Occupational Contact Point) fyrir skordýr í EVD Network

(European network of Emerging and Vector-borne diseases) fyrir Íslands hönd. Tilnefnd af Keldum og Sóttvarnalækni.

Kristbjörg Sara Thorarensen

- Í Dýralæknaráði, tilnefnd af Keldum.

Lilja Þorsteinsdóttir

- Öryggisvörður í öryggisnefnd Keldna, tilnefnd af Tilraunastöðinni.
- Yfirumsjón með innleiðingu, kennslu, notkun og endurbótum á Matrix Gemini LIMS gagnagrunni fyrir sýnaskráningar, svo og gagnavinnslu Keldna.

Ólöf G. Sigurðardóttir

- Í ritnefnd tímaritsins Icelandic Agricultural Sciences.
- Í starfshópi sem vann að tillögum um endurskoðun laga Keldna.

Sigríður Jónsdóttir

- Fulltrúi Keldna í stýrihóp GPMLS (Graduate Program in Molecular Life Sciences).
- Fulltrúi Keldna í ráðgjafaráði lífvísindaseturs (BMC).
- Fulltrúi starfsfólks Keldna í stjórn Keldna.
- Stjónarmeðlimur í WG Comparative Veterinary Allergology á vegum European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI).

Sigurbjörg Þorsteinsdóttir

- Í samstarfsnefnd Háskóla Íslands og Keldna.

Sigurður Ingvarsson

- Í þriggja manna ritstjórn Icelandic Agricultural Sciences sem er alþjóðlegt ISI-tímarit. Heimasíða tímarits: www.ias.is.
- Prófdómari í Vefja- og frumulíffræði (VFR0108160) við Heilbrigðisvísindasvið Háskólans á Akureyri.

Stefanía Þorgeirsdóttir

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

Stefán Ragnar Jónsson

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

Vilhjálmur Svansson

- Varamaður í Dýralæknaráði tilnefndur af Keldum.
- Í starfshópi Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytisins um endurskoðun tilkynningarskyldra sjúkdóma frá október 2017.

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).

- Fulltrúi Keldna í „Starfshópi um aðgerðir til varnar útbreiðslu sýklalyfjaónæmra bakteria“ á vegum Heilbrigðisráðuneytisins, Matvælaráðuneytis og Umhverfis-, orku- og loftlagsráðuneytisins.

Kennsla**Árni Kristmundsson**

- Leiðbeinandi í Ph.D. verkefni Ásthildar Erlingsdóttir við Líf- og umhverfisvísindadeild HÍ.

- Meðleiðbeinandi í Ph.D. verkefni Anders Alfjorden við Háskólann í Uppsala, Svíþjóð.

- Leiðbeinandi í M.Sc. verkefni Hrólfs Smára Péturssonar við HÍ. Hrólfur varði MS ritgerð í Líf- og læknavísindum við Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands sem varði ritgerð sína 2. október 2024.

Birkir Þór Bragason

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

- Í meistaranefnd Hrólfs Smára Péturssonar sem varði MS ritgerð í Líf- og læknavísindum við Heilbrigðisvísindasvið Háskóla Íslands 2. október 2024

Charlotta Oddsdóttir

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

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

-Leiðbeinandi Yöru Aparecida Evangelista, MSc nema við HÍ. Verkefnið snýst um stofnagreiningar *E. coli* stofna sem greinast í lömbum með slefsýki.

-Leiðbeinandi Katrínar Ástráðsdóttur, MSc nema við HÍ. Verkefnið snýst um stofnagreiningar clostridiubaktería sem finnast í búfé á Íslandi, auk greininga á mótefnum gegn toxinum clostridía í bólusettum dýrum

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

Kalina Hristova Kapralova

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

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

Sigríður Jónsdóttir

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

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

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

- Umsjónarkennari í málstofu í lífeindafræði, haustmiseri (LEI112F)

- Kennsla í Vísinda- og teymisvinnu, vormisseri (LEI205G)

Sigurbjörg Þorsteinsdóttir

- Umsjónarkennari 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). Sara Björk varði ritgerð sína 7. mars 2024.

Sigurður Ingvarsson

- Prófessor við læknadeild HÍ.

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

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

Stefán Ragnar Jónsson

- Fyrirlesari í námskeiðinu Frumulíffræði II (LÍF614M) við Líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands.

Vilhjálmur Svansson

- Leiðbeinandi í doktorsnámi Söru Bjarkar Stefánsdóttur við læknadeild Háskóla Íslands. Heiti verkefnis: „Þróun ónæmismeðferðar gegn sumarexemi í hrossum“. Sara Björk varði ritgerð sína „Development of Immunotherapy for Equine Insect Bite Hypersensitivity“ í mars 2024.

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

- Í meistaranefnd Hafðísar Maríu Pétursdóttur í MS verkefni hennar í lífefnafræði: „Greining á mótefnasvari í kjölfar bólusetningar gegn sumarexemi í hestum“. Hafðís varði ritgerð sína „Analysis of cytokine response following vaccination against equine insect bite hypersensitivity“ í júní 2024.

Námskeið, endurmenntun og dvöl við erlendar rannsóknastofnanir

Anna Karen Sigurðardóttir

- Sótti þjálfun í vefjameinafræði hjá Dr. Ilze Matise-VanHoutan hjá Matise Veterinary Pathology Service í Riga í Lettlandi 4.-8. mars 2024.

Árni Kristmundsson

- Dvaldi við rannsóknir í Puerto Madryn, Argentínu, í 3 vikur í janúar - febrúar, 2024.

Ásthildur Erlingsdóttir

- Sótti námskeiðið „Detection of mollusc pathogens by histology and cytology“ sem haldið var á vegum tilvísunarrannsóknarstofu Evrópu í lindýrasjúkdómum í La Tremblade, Frakklandi, dagana 14.-18. október 2024.

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

- Sótti námskeiðið „Becoming a More Productive and Less Stressed Writer“ við Miðstöð Framhaldsnáms Háskóla Íslands, 9. apríl 2024.

Guðný Rut Pálsdóttir

- Sat námskeið í tengslum við COST verkefni CA22166 – Safety in the Game Meat Chain þann 4. desember 2024. Námskeiðið bar titilinn „Meat-borne pathogens“. Vefþáttaka.

- Tekur þátt í COST verkefni CA22166 - Safety in the Game Meat Chain (SafeGameMeat).

- Tekur þátt í COST verkefni CA21105 – Blastocystis under One Health (One HealthBlastocystis).

Sigríður Jónsdóttir

- Rannsóknarstörf unnin í samstarfsverkefni á þróun fyrirbyggjandi/læknandi bóluefnis gegn sumarexemi hjá hrossum við Dýrasjúkdómadeild Háskólann í Bern hjá prof. Eliane Marti, 17. mars – 2. apríl 2024

- Rannsóknarleyfi þar sem unnið var að úrvinnslu gagna og skrifum á greinum í samstarfsverkefni á þróun fyrirbyggjandi/læknandi bóluefnis gegn sumarexemi við Dýrasjúkdómadeild Háskólann í Bern hjá prof. Eliane Marti, 17. sept. – 17. des 2024

Ólöf G. Sigurðardóttir

- Námsdvöl við dýraheilbrigðisstofnun Noregs (Veterinærinstituttet) að Ási frá júní til ágúst 2024.

Heimsóknir erlendra sérfræðinga vegna rannsókna

Stuart Millar, tæknimaður frá Bio-Rad kom 5.-6. nóvember 2024 til að yfirfara tæki á riðurannsóknarstofunni eftir enduruppbyggingu eftir eldsvoða í kjallara Miðhúss.

IX. FRAMLEIÐSLA OG SALA

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

Starfsmenn: Axel Steinsson, Lárus Viðar Lárusson og Svala Ögn Kristinsdóttir.

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

Á Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum voru í lok árs 2024 alls 17 hross og 13 kindur haldnar vegna blóðtöku til sýklaætisgerðar og sermisframleiðslu. Stofnunin selur enn fremur árlega nokkur nagdýr til krufningar í tengslum við kennslu.

Framleiðsla Keldna	Fjöldi glasa	Fjöldi lítra	Verðmæti kr.
Bóluefni			
Blandað bóluefni (50 ml glas)	12.075	603,75	21.988.575.-
Lungnapestarbóluefni (50 ml glas)	882	44,1	1.266.501.-
Lambablóðsóttarsermi (20 ml glas)	227	4,54	1.030.126.-
		Samtals	24.285.202.-
Blóðvörur og önnur framleiðsla			
Hestablóð (100 ml glas)	1.832	183,20	9.683.952.-
Kindablóð (10, 30 og 100 ml glas)	112	3,36	323.120.-
Sermi, sýklaæti o.fl.			589.757.-
		Samtals	10.596.829.-
Smádýrasala til krufningar			
Nagdýr	Fjöldi dýra	27	216.776.-
		Samtals	216.776.-
Samtals árið 2024			35.098.807.-

X. VERKLEGAR FRAMKVÆMDIR

Unnið var að ýmsum framkvæmdum og viðhaldi á árinu 2024. Meðal annars má nefna að skipt var um glugga á suðurhlið rannsóknahúss 1 (efsta húsi). Þá var unnið við lagfæringar víða, skipt um ofna, gluggar að utanverðu og útiveggir málaðir, sett upp aðstaða fyrir ræstingu á neðri hæð rannsóknahúss 3 (neðsta húss) og gólf á krufningshúsi flotað upp á nýtt. Nýr kerjasalur var settur upp í rannsóknahúsi 3 en eldri aðstaða fyrir fiskaker var orðin ónothæf. Þak á svokölluðu ráðsmannshúsi var endurnýjað. Auk þessa var unnið að ýmiss konar viðhaldi tengt rafmagni víðs vegar í húsakosti stofnunarinnar. Þá var almennu viðhaldi sinnt í búrekstrinum, s.s. á girðingum, hlið endurnýjuð og borið í vegarslóða.

XI. BÚREKSTUR

Almennur búrekstur

Starfslið: Elvar Hólm Ríkharðsson, Hilmar Össurarson og Ingvar Halldórsson. Fagleg umsjón með dýrahaldi var í höndum Katrínar Ástráðsdóttur, líffræðings og dýralæknanna Charlottu Oddsdóttur, Svölu Agnar Kristinsdóttur og Vilhjálms Svanssonar.

Bústofn:

Hross: Tilraunastöðin var í lok árs 2024 með alls 17 hross sem heilbrigða blóðgjafa og til framleiðslu á mótefnasermi. Að auki voru 26 hross í hagagöngu fyrir önnur verkefni. Samtals voru því alls 43 hross í hagagöngu á heimatúnum. Tekið er blóð úr blóðgjafahrossum vikulega allt árið.

Sauðfé: Í lok árs 2024 voru alls 13 kindur á fóðrum að Keldum, sem blóðgjafar, vegna bóluefnaprófana og vegna sérstakra rannsóknarverkefna. Kindum er haldið til beitar á sérstöku hólfi frá lokum maí og fram á haust. Við fjárhúsin er einnig fjárhelt hólf þannig að hægt er að hleypa fénu út á gjafatíma til viðrunar. Á hverju hausti eru keypt lömb frá Heiðarbæ í Þingvallasveit. Haustið 2024 voru keypt 10 lömb. Fjórar kindur eru notaðar sem blóðgjafar og er tekið blóð aðra hverja viku allt árið. Fjórar kindur voru notaðar í sérstakri tilraun (sjá hér fyrir neðan). Gemlingar eru notaðir til prófunar á bóluefnum.

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

Annað dýrahald

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

Tilraunastöðin veitti eftirfarandi fyrirtækjum/stofnunum aðstöðu til dýratilrauna á árinu 2024:

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

XII. ÁRSREIKNINGUR 2024

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 2024 í kr.

Tekjur

Tekjufærsla fjárveitinga	398.100.000
Aðrar tekjur	21.495.317
Seld þjónusta	242.356.648
Vörusala	35.098.807
Framlög og ýmsar tekjur	90.518.951
Tekjufærsla frestaðra tekna fyrri ára	<u>15.953.695</u>
Tekjur samtals	803.523.415

Gjöld

Laun og launatengd gjöld	543.735.817
Annar rekstrarkostnaður	252.686.792
Afskriftir	<u>15.953.692</u>
Gjöld samtals	812.558.301

Afkoma fyrir fjármagnsliði (9.034.886)

Fjármunatekjur og (fjármagnsgjöld)

Vaxtatekjur, verðbætur og gengishagnaður	134.457
Vaxtagjöld, verðbætur og gengismunur	<u>(354.871)</u>
	(220.414)

Afkoma ársins **(9.255.300)**

XIII. YFIRLIT STYRKJA Á ÁRINU 2024

Upphæðir í þúsundum króna.

RANNSÓKNARSJÓÐUR HÁSKÓLA ÍSLANDS		4.000
Árni Kristmundsson	Hnúðlax , <i>Oncorhynchus gorbusha</i> , á Íslandi, framandi tegund - með framandi sýkla?	1.200
Björn Christian Schäffner	Bandormar þriggja tegunda rajid skata (Amblyraja) við Ísland.	800
Charlotta Oddsdóttir	Stofnar meinvirkra clostridía í sauðfé og hrossum á Íslandi.	400
Sigríður Jónsdóttir	Greining á ónæmissvari í kjölfar meðferðar gegn sumarexemi.	800
Sigurbjörg Þorsteinsdóttir	Greining á ónæmissvari í kjölfar meðferðar gegn sumarexemi.	400
Stefán Ragnar Jónsson	Varnir lífvera gegn lentiveirum og mótleikur veiranna.	400
RANNÍS		18.250
Sigríður Jónsdóttir	Verndandi og læknandi ónæmismeðferð gegn sumarexemi í hestum.	18.250
NORWEGIAN SEAFOOD RESEARCH FUND		25.773
Árni Kristmundsson	<i>Parvicapsula pseudobranchicola</i> life cycle: How can we avoid or live with parvicapsulosis?	25.773
MATVÆLASJÓÐUR		28.970
Birkir Þór Bragason	Skilvirkari sjúkdómsvarnir gegn PRV (piscine orthoreovirus) sýkingum í íslensku fiskeldi.	18.240
Charlotta Oddsdóttir	Sjúkdómar af völdum snældubaktería (<i>Clostridium</i> spp.) hjá sauðfé, rót ómarkvissrar sýklalyfjanotkunar?	10.730
ÞRÓUNARSJÓÐUR SAUÐFJÁRRÆKTAR		6.111
Charlotta Oddsdóttir	Greining <i>E. coli</i> stofna sem valda slefsýki og lambaskitu.	4.000
Stefanía Þorgeirsdóttir	Rannsókn á PrP arfgerðum í eldri riðuhjörðum	2.111
ÞRÓUNARSJÓÐUR NAUTGRIPARÆKTAR		10.700
Kristbjörg Sara Thorarensen	Sníkjuormar í íslenskum nautgripum.	3.000
Stefán Ragnar Jónsson	Rannsókn á stofnabreytileika kórónuveira í nautgripum á Íslandi.	7.700
		Samtals 93.804