



Eftirlitsniðurstöður

Sýklalyfjaónæmi 2018

9. maí 2019 – 2. útgáfa





Efnisyfirlit

1. Inngangur	2
2. Salmonella.....	4
2.1. Niðurstöður 2018	4
3. Campylobacter	7
3.1. Niðurstöður 2018	7
4. ESBL/AmpC myndandi E. coli	9
4.1. Niðurstöður 2018	10
4.2. Könnun á algengi á ESBL/AmpC myndandi E. coli í gæludýrum.....	10
5. E. coli bendibakteríur	14
5.1. Niðurstöður 2018	14
5.2. Könnun á algengi á ESBL/AmpC myndandi E. coli í gæludýrum.....	14
6. MRSA - Methicillin Resistant Staphylococcus aureus	17
6.1. Niðurstöður 2018	17

1. Inngangur

Þessi skýrsla hefur verið uppfærð vegna viðbótarupplýsinga. Þar ber helst að nefna niðurstöður rannsókna á saursýnum úr gæludýrum. Skilgreining á sýklalyfjaflokkum var einnig endurskoðuð. Að auki var bætt við niðurstöðum úr staðfestingarprófunum á öllum ESBL/AmpC myndandi *E. coli* stofnum og ónæmismynstur þeirra uppfært í samræmi við það.

Matvælastofnun hefur eftirlit með súnnum (*Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. og öðrum súnuvöldum) í matvælum, dýrum og fóðri. Súnur eru smitsjúkdómar sem geta borist frá dýrum til manna og frá mönnum til dýra, annaðhvort með beinni snertingu eða óbeint í gegnum matvæli og fóður. Þessar súnubakteríur geta þróað ónæmi fyrir sýklalyfjum og ónæmar bakteríur geta borist úr dýrum í menn, t.d. með matvælum, eða frá mönnum í dýr, t.d. við umhirðu dýranna.

Þeir *Salmonella* stofnar sem greinast í eftirliti Matvælastofnunar eru sendir til staðfestingar og greiningar á sermisgerð við Sýklafræðideild Landspítalans. Árið 2014 var prófunum á lyfjaónæmi *Salmonella* stofna breytt. Áður höfðu slíkar prófanir farið fram samhliða staðfestingu á Sýklafræðideild Landspítalans, með mannalyfjum og klínískum þröskuldsgildum við mat á næmi. Frá og með árinu 2014 eru þessar prófanir framkvæmdar á Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum, með dýralyfjum og með faraldsfræðilegum þröskuldsgildum. Næmisprófanir á *Campylobacter* stofnum úr alifuglum hófust árið 2013, framkvæmdar á Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum. Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum, er innlend tilvísunarrannsóknarstofa fyrir Ísland í sýklalyfjanæmi baktería úr dýrum og matvælum.

Matvælastofnun stendur einnig fyrir skimunum fyrir ESBL og/eða AmpC myndandi *E. coli* og *E. coli* bendibakteríu (indicator) í svínum og kjúklingum, og frá árinu 2017 einnig í fersku svína-, nautgripa- og kjúklingakjöti. Þessar skimanir, ásamt næmisprófunum á *Salmonella* og *Campylobacter* stofnum, byggja á ákvörðun Evrópusambandsins (2013/652/EU). Ákvörðunin var innleidd með reglugerð nr. 1000/2018 í nóvember 2018 en allar mælingar síðustu ára hafa farið fram eins og lýst er í henni til að tryggja samanburðarhæfar niðurstöður við önnur lönd. Samkvæmt ákvörðuninni eiga skimanir að fara fram í hverri dýrategund (svínum, nautgripum og kjúklingum) annað hvert ár, þannig að rannsakað er að lágmarki sýklalyfjanæmi baktería úr svínum, nautgripum og afurðum þeirra eitt ár og úr kjúklingum og afurðum þeirra næsta ár, og svo koll af kolli. Þó voru á árunum 2014, 2015, 2017 og 2018 rannsakaðir *Salmonella* stofnar bæði úr svínum og kjúklingum, en árið 2016 voru einungis rannsakaðir *Salmonella* stofnar úr kjúklingum. Skimun fyrir ESBL og/eða AmpC myndandi *E. coli* og *E. coli* bendibakteríu var gerð bæði í svínum og kjúklingum árið 2016 en einungis í svínum árið 2017. Árið 2018 var skimað fyrir bæði ESBL og/eða AmpC myndandi *E. coli* og *E. coli* bendibakteríu í kjúklingum en einungis fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í svínum. Að auki var árið 2018 skimað fyrir ESBL og/eða AmpC myndandi *E. coli* í lömbum.

Stofn telst vera fjölonæmur ef hann er ónæmur fyrir þremur eða fleiri sýklalyfjaflokkum. Skilgreining á sýklalyfjaflokkum er ekki samræmd á heimsvísu. Í þessari skýrslu er notuð skilgreining EFSA í árlegri sameiginlegri sýklalyfjaónæmisskýrslu með Sóttvarnastofnun Evrópu (ECDC). Einnig eru β -laktam sýklalyf skilgreind í 4 flokka, penicillin, 1. og 2. kynslóðar cephalosporin. 3. og 4. kynslóðar cephalosporin og carbapenem.

Ónæmismynstur stofns er það kallað þegar listuð eru upp þau sýklalyf sem hver og einn bakteríustofn hefur ónæmi fyrir. Ónæmismynstur hjá fjölonæmum stofnum er *skáletrað*.

2. Salmonella

Á Íslandi er öflugt eftirlit með *Salmonella* smiti í svínunum og alifuglum, bæði í eldi og við slátrun. Mikill árangur hefur náðst síðan um aldamótin og á árunum 2005-2007 greindist engin *Salmonella* í alifuglum á Íslandi og lengi hefur tekist að halda tíðni smits um eða undir 1%. Árið 2010 jókst tíðni talsvert í kjúklingaeldi, en þá þurfti að innkalla 3,6% sláturhópa vegna *Salmonella*. Dregið hefur úr tíðninni og var 0,1% sláturhópa innkallaður árið 2018 eða 1 hópur af 834. Árið 2018 voru 5 af 750 eldishópum alifugla jákvæðir m.t.t. *Salmonella* og voru þeir allir úr kjúklingaeldi. Tíðni *Salmonella* við slátrun svína (stroksýni af svínaskrokkum) hefur einnig verið lág undanfarin ár, ef undanskilið er hástökk árið 2009 (11,2%), og var 1,1% árið 2018, eða 23 jákvæð sýni af 2137 sem voru rannsökuð. Ekki er fylgst reglulega með *Salmonella* við eldi annarra dýra en sýni eru tekin úr nautgripum, sauðfé, hrossum og öðrum dýrum ef upp kemur grunur um *Salmonella* eða vegna sérstakra eftirlitsverkefna.

Atvinnuvega- og nýsköpunarráðuneytið og Matvælastofnun, í samvinnu við heilbrigðiseftirlit sveitarfélaga, stóðu fyrir sýnatökum árið 2018 á markaði til að kanna stöðuna á algengustu sjúkdómsvaldandi bakteríum í fersku kjöti hérlendis. Tekin voru sýni af kjúklinga- og svínakjöti m.t.t. *Salmonella*. Að auki taka matvælafyrirtæki sýni m.t.t. *Salmonella* í afurðum við vinnslu samkvæmt matvælalöggjöf og sem hluti af sínu innra eftirliti.

Vegna þess hve fáir stofnar greinast sum árin eru hlutfallstölur ekki mjög lýsandi. Fram til ársins 2013 voru næmispróf á *Salmonella* stofnum úr bæði mönnum og dýrum rannsökuð á Sýklafræðideild Landspítalans og með sömu aðferð. Árið 2014 var næmisprófunum á *Salmonella* stofnum úr dýrum breytt og fara þær nú fram á Sýkladeild Tilraunastöðvar Háskóla Íslands að Keldum. Þar sem það er prófað fyrir öðrum og fleiri lyfjum en áður, auk þess sem önnur þröskuldsgildi eru notuð við mat á næmi, er ekki hægt að bera saman tölur um næmi stofna fram að árinu 2013 annars vegar og frá og með 2014 hinsvegar.

Almennt er einungis prófaður einn stofn af hverri sermisgerð frá hverri faraldsfræðilegri einingu, s.s. frá hverjum eldishópi alifugla eða hverju svínabúi. Stofnarnir eru prófaðir fyrir 14 sýklalyfjum úr 12 sýklalyfjaflokkum og eru eftirfarandi: Ampicillin (AMP), cefotaxime (CTX), ceftazidime (CAZ), chloramphenicol (CHL), ciprofloxacin (CIP), colistin (COL), gentamicin (GEN), meropenem (MER), nalidixic sýru (NAL), sulfamethoxazole (SMX), tetracycline (TET), trimethoprim (TMP), azithromycin (AZI) og tigecycline (TGC).

2.1. Niðurstöður 2018

Enginn ónæmur stofn greindist í alifuglum og afurðum þeirra árið 2018, líkt og síðustu 2 árin á undan. Sjá nánar í töflu 1.

Árið 2018 greindust fjórir ónæmir stofnar í svínunum og afurðum þeirra. Tveir þeirra fundust í stroksýnum við slátrun, einn fannst í eftirlitsverkefni Matvælastofnunar og heilbrigðiseftirliti sveitarfélagana á kjöti á markaði og sá fjórði í innra eftirliti matvælafyrirtækis. Þrír þeirra voru fjölonæmir (4-9 sýklalyfjaflokkum) og einn stofn með ónæmi fyrir sulfamethoxazole. Sjá nánar í töflum 2-4.

Tafla 1: *Salmonella í sýnum úr alifuglarækt.*

Ár	Fjöldi stofna næmisprófaðir	Fjöldi ónæmra stofna (%)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)	Serótýpur sem voru ónæmar (fjöldi stofna)
2014	18	8 (44,4%)	SMX (8)	S. Agona (4) S. Infantis (3) S. Worthington (1)
2015	28*	1 (3,7%)	SMX (1)	S. Agona (1)
2016	4	0		
2017	7	0		
2018	6	0		

* Prófaðir fleiri en einn stofn frá nokkrum faraldsfræðilegum einingum

Tafla 2: *Salmonella í sýnum við slátrun svína (stroksýni af skrokkum).*

Ár	Fjöldi stofna næmisprófaðir	Fjöldi ónæmra stofna (%)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)	Serótýpur sem voru ónæmar (fjöldi stofna)
2014	11	6 (54,5%)	SMX (6)	S. Typhimurium (3) S. London (1) S. Brandenburg (2)
2015	7	2 (28,6%)	AMP, SMX, TET, TMP (2)	S. Kedougou (2)
2016	0			
2017	6	2 (33,3%)	AMP, SMX, TMP (2)	S. Typhimurium, mónófasískur (1) S. Unnamed I 4,12:d:- (1)
2018	7	2 (28,6%)	SMX (1) AMP, SMX, TET, TMP (1)	S. Brandenburg (1) S. Kedougou (1)

Tafla 3: *Salmonella í svínakjöti – opinberar sýnatökur.*

Ár	Fjöldi stofna næmisprófaðir	Fjöldi ónæmra stofna (%)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)	Serótýpur sem voru ónæmar (fjöldi stofna)	Upprunaland (fjöldi stofna)
2018	1	1	AMP, CHL, CIP, NAL, SMX, TET (1)	S. Goldcoast (1)	Spánn (1)

Tafla 4: *Salmonella í svínakjöti – sýnatökur vegna innra eftirlits fyrirtækja.*

Ár	Fjöldi stofna næmisprófaðir	Fjöldi ónæmra stofna (%)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)	Serótýpur sem voru ónæmar (fjöldi stofna)	Upprunaland (fjöldi stofna)
2018	2	1	AMP, AZI, CHL, CIP, GEN, SMX, TET, TMP, TGC (1)	S. Typhimurium (1)	Spánn (1)

3. *Campylobacter*

Í kjölfar *Campylobacter* faraldurs sem gekk árið 1999, vegna mengunar í fersku kjúklingakjöti, hófst mikið átak gegn *Campylobacter* sýkingum. Í byrjun árs 2000 var sett á laggirnar eftirlitsáætlun til vöktunar á *Campylobacter* smiti í kjúklingaeldi í þeim tilgangi að draga úr *Campylobacter* mengun í kjúklingaafurðum og þannig fækka sýkingum í mönnum. Mikill árangur hefur náðst með auknum smitvörnum í kjúklingaeldi, auknu eftirliti og frystingu mengaðra kjúklingaafurða og hefur tekist að halda tíðni smits í slátruhópum kjúklinga rétt um eða undir 4% frá 2012. Smit í mönnum hefur fækkað verulega eftir að vöktunin hófst.

Sýni eru tekin úr hverjum kjúklinga eldishópi tveimur til fimm dögum fyrir slátrun allt árið. Við slátrun eru aftur tekin sýni til *Campylobacter* ræktanna úr botnlöngum kjúklinganna. Ekki eru tekin slátursýni úr eldishópum sem greinast jákvæðir í eldi, en kjöt þessara hópa er fryst strax eftir slátrun. Um mitt ár 2012 var þó eftirliti breytt á þá leið að engin sýni eru tekin úr slátruhópum m.t.t. *Campylobacter* yfir vetrarmánuðina, eða nóvember - mars, þar sem líkur á smituðum hópum er hverfandi á þessum árstíma. Árið 2018 var hlutfall *Campylobacter* jákvæðra slátruhópa 1,5% eða 7 af 462 hópum. Í eldi voru um 2,2% hópa jákvæðir eða 16 af 718 hópum. Allir stofnar sem einangrast hafa úr alifuglum á Íslandi eru af gerðinni *C. jejuni*.

Vegna þess hve fáir stofnar greinast sum árin eru hlutfallstölur ekki mjög lýsandi. Árið 2013 var í fyrsta skipti prófað fyrir sýklalyfjanæmi *Campylobacter* stofna í alifuglum á Íslandi á vegum Matvælastofnunar. Prófunin var endurtekin árið 2014 og er ætlunin að slík næmispróf verði gerð að lágmarki annað hvert ár hér eftir, til samræmis við ákvörðun 2013/652/EU og reglugerð nr. 1000/2018. Því var ekki prófað fyrir sýklalyfjanæmi *Campylobacter* stofna í alifuglum árin 2015 og 2017 en það var gert árið 2016 og 2018. Stofnarnir eru prófaðir fyrir 6 sýklalyfjum úr 4 sýklalyfjaflokkum og eru eftirfarandi: Erythromycin (ERY), ciprofloxacin (CIP), nalidixic sýru (NAL), tetracycline (TET), streptomycin (STR) og gentamicin (GEN).

3.1. Niðurstöður 2018

Í töflu 5 má sjá fjölda þeirra stofna sem voru næmisprófaðir hvert ár, fjölda stofna sem reyndust ónæmir og þau ónæmismynstur sem stofnarnir höfðu. Árið 2018 reyndist 1 af þeim 22 stofnum sem voru næmisprófaðir, vera ónæmur fyrir ciprofloxacin og nalidixic sýru. Hlutfall ónæmra stofna jókst mikið frá árinu 2013 en féll síðan aftur árið 2018. Þar sem um fáa stofna er að ræða ár hvert ber að taka allar hlutfallstölur með fyrirvara.

Tafla 5: *Campylobacter* í sýnum úr eldi og við slátrun alifugla.

Ár	Fjöldi stofna næmisprófaðir	Fjöldi ónæmra stofna (%)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
2013	16	1 (6,3%)	TET (1)
2014	39	5 (12,8%)	CIP, NAL (2) CIP, TET, STR, NAL (1) TET (1) NAL (1)
2015	0		
2016	23	5 (21,7%)	CIP, NAL (4) TET (1)
2017	0		
2018	22	1 (4,5%)	CIP, NAL (1)

4. ESBL/AmpC myndandi *E. coli*

Beta (β)-laktamasar eru ensím sem rjúfa β -laktam hring β -laktam sýklalyfja (t.d. penicillin, cephalosporin og carbapenem) og gera þau þannig óvirk. Þessi ensím geta verið þröngvirk og virkað á eitt eða fá lyf eða breiðvirk og virkað á mörg β -laktam lyf. Bakteríur, sem framleiða þessi ensím geta verið ónæmar fyrir penisillin-, cephalosporin- og carbapenemsýklalyfjum. Ónæmismunstrið er í samræmi við virkni þess ensíms sem myndast. 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 quinolones og aminoglycoside. Bakteríur sem mynda breiðvirka β -laktamasa og bera ónæmi gegn öðrum lyfjum geta þá orðið nær-alónæmar eða alónæmar. Breiðvirkum β -laktamasa er skipt í þrjá aðalflokka: ESBL (*extended spectrum beta lactamases*), AmpC og carbapenemasa. Bakteríur sem mynda carbapenemasa geta verið ónæmar gegn öllum cephalosporin- og carbapenemsýklalyfjum auk annarra lyfjaflokka. Hefðbundin næmispróf greina ekki alltaf þessar gerðir ónæmis og þarf því að beita sérstökum aðferðum til að greina það.

Matvælastofnun stóð fyrir eftirlitsverkefni á ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í kjúklingaeldi og í kjúklingakjöti á Íslandi árið 2014. Árið 2016 hóf Matvælastofnun reglubundna skimun samkvæmt ákvörðun 2013/652/EU, og síðar samkvæmt reglugerð nr. 1000/2018, og er skimað fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í botnlangasýnum úr svínunum og kjúklingum. Árið 2017 hófust síðan skimanir, samkvæmt sömu ákvörðun, fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í kjöti í matvöruverslunum. Þessar skimanir munu verða árlega hér eftir og mun þá að lágmarki eitt árið vera rannsökuð sýni úr svínunum og afurðum þeirra og það næsta úr kjúklingum og afurðum þeirra og svo til skiptis, sbr. og reglugerð nr. 1000/2018.

Matvælastofnun, í samvinnu við Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum, Matís ohf., Landspítala Háskólasjúkrahús/HÍ, Matvælaöryggisstofnun Evrópu (EFSA) og Danmarks Tekniske Universitet (DTU) í Danmörku, er að vinna að sameiginlegu verkefni um ESBL/AmpC myndandi *E. coli*. Verkefnið er undir formerkjum „Ein heilsa“ (One Health) og er verið að skoða faraldsfræði þessara baktería milli mismunandi vistkerfa (manna, dýra og umhverfis) með heilraðgreiningum. Verkefnið er til margra ára og reiknað með að niðurstöður liggi fyrir árið 2021. Sýni sem eru tekin vegna ákvörðun 2013/652/EU og reglugerðar nr. 1000/2018 eru nýtt í þetta verkefni ásamt viðbótarsýnum, m.a. í sauðfé og fleira.

Stofnarnir eru prófaðir fyrir 14 sýklalyfjum úr 12 sýklalyfjaflokkum og eru eftirfarandi: Ampicillin (AMP), cefotaxime (CTX), ceftazidime (CAZ), chloramphenicol (CHL), ciprofloxacin (CIP), colistin (COL), gentamicin (GEN), meropenem (MER), nalidixic sýru (NAL), sulfamethoxazole (SMX), tetracycline (TET), trimethoprim (TMP), azithromycin (AZI) og tigecycline (TGC).

Ef stofnar eru ónæmir fyrir cefotaxime, ceftazidime og/eða meropenem eru þeir prófaðir til staðfestingar á ESBL/AmpC svipgerð fyrir 8 β -laktam sýklalyfjum (4 sýklalyfjaflokkum): Cefepime (FEP), cefotaxime (CTX), ceftazidime (CAZ), cefoxitin (FOX), ertapenem (ETP), imipenem (IMI), meropenem (MER) og temocillin (TRM).

4.1. Niðurstöður 2018

Árið 2018 reyndust átta sýni úr svínabotnlöngum jákvæð fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* og eitt kjúklingabotnlangasýni. Sjö af stofnunum sem fundust í svínabotnlöngum voru AmpC myndandi og báru „up-regulated“ litningabundið gen en sá áttundi var ESBL myndandi og bar plasmíðborið *bla_{CTX-M-15}* gen. Kjúklingastofninn var AmpC myndandi og bar plasmíðborið *bla_{CMY-2}* gen og einungis ónæmur fyrir β -laktam sýklalyfjum, s.s. ampicillin og cephalosporin (cefotaxime og ceftazidime). Sjá nánar í töflum 6 og 7.

Að auki var skimað í fyrsta skipti fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í botnlöngum í lömbum og reyndust 3 stofnar jákvæðir. Þeir voru allir AmpC myndandi stofnar, tveir þeirra báru „up-regulated“ litningabundið gen og sá þriðji bar plasmíðborið *bla_{TEM-1}* gen. Sjá nánar í töflu 8.

Árið 2018 var skimað fyrir ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í 151 sýnum af svínakjöti og 177 sýnum af kjúklingakjöti og reyndust tvö sýni af kjúklingakjöti jákvæð (upprunaland Ísland). Þeir stofnar voru báðir AmpC myndandi stofnar, annar stofninn bar plasmíðborið *bla_{CMY-2}* gen og hinn bar „up-regulated“ litningabundið gen. Sjá nánar í töflum 9 og 10.

4.2. Könnun á algengi á ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í gæludýrum

Matvælastofnun og Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum könnuðu algengi á ESBL/AmpC myndandi *E. coli*, ásamt sýklalyfjaónæmi *E. coli* bendibakteríu, í hundum og köttum en það verkefni var hluti af meistaraverkefni við Dýralæknaháskólann í Kaupmannahöfn. Saurýnum var safnað í samvinnu við dýralækna á höfuðborgarsvæðinu og á Suðurnesjum, auk þess fengust saursýni úr hundum og köttum sem þá dvöldu í einangrunarstöð vegna innflutnings til landsins.

Í sýnum sem voru tekin úr gæludýrum innanlands voru 5 af 97 sýnum jákvæð eða 5,2%. Fjórir þeirra voru AmpC myndandi stofnar og báru þrír þeirra plasmíðborið *bla_{CMY-2}* gen og sá fjórði bar „up-regulated“ litningabundið gen. Við arfgerðagreiningu á fimmta stofninum fannst ekki þekkt gen eða stökkbreyting. Sjá nánar í töflu 12.

Í sýnum sem voru tekin úr gæludýrum í einangrunarstöð voru 7 af 72 sýnum jákvæð eða 9,7%. Fjórir þeirra voru ESBL myndandi stofnar og báru plasmíðborið *bla_{CTX-M-15}* gen. Hinir þrír voru AmpC myndandi stofnar og báru tveir þeirra plasmíðborið *bla_{CMY-2}* gen en einn bar „up-regulated“ litningabundið gen. Sjá nánar í töflu 13.

Tafla 6: ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í svínabotnlöngum.

Ár	Fjöldi sýna í skimun	ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%)	Arfgerð staðfest (fjöldi stofna)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
2016	149	7 (4,7%)	Up-regulated chromosomal AmpC (1) blaCMY2 (1)*	AMP, CTX, CAZ, FOX (1) AMP, CTX, CAZ, FOX, SMX, TET, TMP (2) AMP, CTX, CAZ, FOX, TET (4)
2017	151	11 (7,3%)	Up-regulated chromosomal AmpC (11)	AMP, CTX, CAZ, FEP (1) AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, ETP (1) AMP, CTX, CAZ, FOX (2) AMP, CTX, CAZ, FOX, SMX, TET (1) AMP, CTX, CAZ, FOX, TET (5) AMP, CTX, CAZ, FOX, TET, TGC (1) AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX (1) AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, TMP (1) AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, CIP, TET, TMP (1) AMP, CTX, CAZ, FOX (3) AMP, CTX, CAZ, FOX, SMX, TET (2)
2018	152	8 (5,3%)	Up-regulated chromosomal AmpC (7) blaCTX-M-15 (1)	AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX (1) AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, TMP (1) AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, CIP, TET, TMP (1) AMP, CTX, CAZ, FOX (3) AMP, CTX, CAZ, FOX, SMX, TET (2)

* Einungis tveir stofnar sendir í arfgerðargreiningu, einn frá hverri faraldsfræðilegri einingu.

Tafla 7: ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í kjúklingabotnlöngum.

Ár	Fjöldi sýna í skimun	ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%)	Arfgerð staðfest (fjöldi stofna)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
2014	48	3 (6,2%)	blaCMY2 (3)	AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX (3)
2016	153	5 (3,3%)	blaCMY2 (3) blaCTX-M-1 (2)	AMP, CTX, CAZ, FEP, SMX (1) AMP, CTX, CAZ, FOX (4)
2017	0	-		
2018	156	1 (0,6%)	blaCMY2 (1)	AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX (1)

Tafla 8: ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í lambabotnlöngum.

Ár	Fjöldi sýna í skimun	ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%)	Arfgerð staðfest (fjöldi stofna)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
2018	76	3 (3,9%)	Up-regulated chromosomal AmpC (2) blaTEM-1 (1)	AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, ETP (2) AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, ETP, SMX (1)

Tafla 9: ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í svínakjöti á markaði.

Ár	Fjöldi sýna í skimun	ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%)	Arfgerð staðfest (fjöldi stofna)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)	Upprunaland (fjöldi stofna)
2017	Innlend	100	0		
	Erlend	11	1	blaSHV-12 (1)	Spánn (1)
	Óþekkt	8	0		
	Samtals	119	1 (0,8%)		
2018	Innlend	124	0		
	Erlend	12	0		
	Óþekkt	15	0		
	Samtals	151	0		

Tafla 10: ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í kjúklingakjöti á markaði.

Ár	Fjöldi sýna í skimun	ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%)	Arfgerð staðfest (fjöldi stofna)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)	Upprunaland (fjöldi stofna)	
2014	Innlend*	48	4 (8,3%)	blaCMY2 (4)	AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX (2) AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, ETP (2)	Ísland (4)
2018	Innlend	161	2	Up-regulated chromosomal AmpC (1), blaCMY2 (1)		Ísland (2)
	Erlend	0	0			
	Óþekkt	16	0			
	Samtals	177	2 (1,1%)			

* Sýni tekin af íslenskum kjúklingaafurðum í neytendapakkingum fyrir dreifingu á markað

Tafla 11: ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í nautgripakjöti á markaði.

Ár	Fjöldi sýna í skimun	ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%)	Arfgerð staðfest (fjöldi stofna)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)	Upprunaland (fjöldi stofna)
2017	Innlend	95	0		
	Erlend	17	0		
	Óþekkt	7	0		
	Samtals	119	0		
2018		0	-		

Tafla 12: ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í saursýnum hunda og katta innanlands.

Ár	Fjöldi sýna í skimun	ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%)	Arfgerð staðfest (fjöldi stofna)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
2018	97	5 (5,2%)	Up-regulated chromosomal AmpC (1) blaCMY2 (3) Unknown (1)	AMP, CTX, CAZ (1) AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, ETP (1) AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, CIP, GEN, SMX, TET, AZI (1) AMP, CTX, CAZ, FOX, SMX, TET (1) AMP, CTX, CAZ, FOX, CIP, GEN, SMX, TET, AZI (1)

Tafla 13: ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í saursýnum hunda og katta í einangrunarstöð við innflutning.

Ár	Fjöldi sýna í skimun	ESBL/AmpC jákvæðir stofnar (%)	Arfgerð staðfest (fjöldi stofna)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
2018	72	7 (9,7%)	Up-regulated chromosomal AmpC (1) blaCMY2 (2) blaCTX-M-15 (4)	AMP, CTX, CAZ, FEP (1) AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, ETP (1) AMP, CTX, CAZ, FEP, CIP (1) AMP, CTX, CAZ, FEP, CIP, NAL (1) AMP, CTX, CAZ, FEP, FOX, CHL, GEN, SMX, TET (1) AMP, CTX, CAZ, FEP, CIP, GEN, TMP (1) AMP, CTX, CAZ, FOX (1)

5. *E. coli* bendibakteríur

Bendibakteríur (*indicator bacteria*) er heiti notað yfir vissar bakteríutegundir sem yfirleitt finnast í miklu magni í saur blóðheitra dýra, eru hluti af eðlilegri þarmaflóru þeirra, og bendir tilvist þeirra til saurmengunar. Ef um saurmengun er að ræða er möguleiki á að einnig sé þar að finna aðrar bakteríur sem valda iðrasýkingum, svo sem *Salmonella* og *Campylobacter*. Fljótlega og ódýrara er að mæla þessar bendibakteríur í sýnum heldur en sjúkdómsvaldandi bakteríur og því er notast við þess konar rannsóknir í reglubundnu eftirliti, t.d. með matvælum og neysluvatni. Helstu bendibakteríurnar eru af tegundunum *Escherichia coli* (*E. coli*) og *Enterococcus*. Bendibakteríur geta sjálfar valdið sýkingum við réttar aðstæður.

Fyrri rannsóknir höfðu sýnt að 54% *E. coli* stofna í svínum voru ónæmir fyrir einu eða fleirum sýklalyfjum. Þá var þó skimað sérstaklega fyrir ciprofloxacin ónæmum stofnum með þar til gerðu valæti. Við það er líklegra að finna ónæma stofna en ef skimað er almennt fyrir stofnum. Sömu rannsóknir sýndu að í kjúklingum jókst hlutfall ónæmra stofna úr 33,6% í 50% milli sýnataka 2005-2006 annars vegar og 2008 hinsvegar. Þar var aðallega um að ræða marktæka hækkun á ciprofloxacin ónæmi úr 18,2% í 42,5%. Ekki var haldbær skýring á þessari miklu aukningu á ciprofloxacin ónæmi þar sem sýklalyf eru ekki notuð í kjúklingaeldi á Íslandi. Ónæmir stofnar geta borist inn á kjúklingabúin með innfluttum frjóeggjum, fóðri sem ekki hefur verið hitameðhöndlað á fullnægjandi hátt eða mengað eftir hitameðhöndlun, með starfsfólki eða öðrum umhverfisþáttum. Stofnar sem berast með frjóeggjunum geta svo borist með fuglunum niður eldiskeðjuna.

Stofnarnir eru prófaðir fyrir 14 sýklalyfjum úr 12 sýklalyfjaflokkum og eru eftirfarandi: Ampicillin (AMP), cefotaxime (CTX), ceftazidime (CAZ), chloramphenicol (CHL), ciprofloxacin (CIP), colistin (COL), gentamicin (GEN), meropenem (MER), nalidixic sýru (NAL), sulfamethoxazole (SMX), tetracycline (TET), trimethoprim (TMP), azithromycin (AZI) og tigecycline (TGC).

5.1. Niðurstöður 2018

Árið 2018 var skimað fyrir *E. coli* bendibakteríu í kjúklingum og voru 25,6% einangraðra stofna ónæmir fyrir einu eða fleiri lyfjum. Algengast var að stofnar væru ónæmir fyrir ampicillin. Fjórir stofnar voru fjölonæmir, sjá nánar í töflu 15.

5.2. Könnun á algengi á ESBL/AmpC myndandi *E. coli* í gæludýrum

Matvælastofnun og Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum könnuðu algengi á sýklalyfjaónæmum *E. coli* bendibakteríum, ásamt ESBL/AmpC myndandi *E. coli*, í hundum og köttum en það verkefni var hluti af meistaraverkefni við Dýralæknaháskólann í Kaupmannahöfn. Saurýnum var safnað í samvinnu við dýralækna á höfuðborgarsvæðinu og á Suðurnesjum, auk þess fengust saursýni úr hundum og köttum sem þá dvöldu í einangrunarstöð vegna innflutnings til landsins.

Í sýnum sem voru tekin úr gæludýrum innanlands voru 5 af 48 *E. coli* bendibakteríastofnar, eða 10,4%, ónæmir fyrir einu eða fleiri sýklalyfjum. Enginn stofn var þó fjölonæmur. Sjá nánar í töflu 16.

Í sýnum sem voru tekin úr gæludýrum í einangrunarstöð voru 7 af 50 *E. coli* bendibakteríastofnar, eða 14%, ónæmir fyrir einu eða fleiri sýklalyfjum. Tveir þeirra voru fjölonæmir. Sjá nánar í töflu 17.

Tafla 14: *E. coli* bendibaktería í svínabotnlöngum.

Ár	Fjöldi sýna í skimun	Fjöldi jákvæðra sýna	Fjöldi ónæmra stofna (%)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
2016	22	21	5 (24%)	AMP, SMX, TMP (4) AMP, CHL, SMX, TET (1)
				AMP (1) AMP, CHL, CIP, NAL, SMX, TET, TMP (1) AMP, CIP, NAL, TET (1) AMP, SMX (1) AMP, SMX, TET, TMP (2) AMP, SMX, TMP (3)
2017	81	68	21 (31%)	AMP, TET (1) CIP, NAL (1) SMX, TET (1) SMX, TET, TMP (1) SMX, TMP (1) TET (6) TMP (1)
2018	0	-		

Tafla 15: *E. coli* bendibaktería í kjúklingabotnlöngum.

Ár	Fjöldi sýna í skimun	Fjöldi jákvæðra sýna	Fjöldi ónæmra stofna (%)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
2016	96	94	15 (16%)	AMP (3) AMP, SMX (1) AMP, TET (2) CIP, NAL (1) SMX (2) TET (5) TMP (1)
2017	0	-		
2018	89	78	20 (25,6%)	AMP (11) AMP, TET (2) AMP, SMX, TET (1) AMP, SMX, TET, TMP (1) AMP, SMX, TMP (2) CIP, NAL (1) TMP (2)

Tafla 16: *E. coli* bendibaktería í saursýnum saursýnum hunda og katta innanlands.

Ár	Fjöldi stofna prófaðir	Fjöldi ónæmra stofna (%)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
2018	48	5 (10,4%)	AMP (2) CIP, NAL (1) TET (2)

Tafla 17: *E. coli* bendibaktería í saursýnum hunda og katta í einangrunarstöð við innflutning.

Ár	Fjöldi stofna prófaðir	Fjöldi ónæmra stofna (%)	Ónæmismynstur (fjöldi stofna)
2018	50	7 (14%)	AMP (4) AMP, CHL, TET (1) AMP, TET (1) CIP, GEN, NAL, TET (1)

6. MRSA - Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*

Stafýlókokkar eru til af mörgum gerðum og eru mjög algengar bakteríur í mönnum, hjá ýmsum dýrategundum og í umhverfinu. *Staphylococcus aureus* er eðlilegur hluti bakteríuflóru á húð og í nefholi hjá stórum hluta heilbrigðra manna og dýra og valda sjaldnast sýkingu í heilbrigðum einstaklingum. MRSA (methicillin resistant *Staphylococcus aureus*), eru afbrigði af bakteríunni sem eru ónæmir fyrir methicillin og öllum β -laktam sýklalyfjum og mögulega öðrum flokkum sýklalyfja. Því getur reynst erfitt að meðhöndla sýkingar af völdum MRSA með hefðbundnum sýklalyfjum og hefur þetta einkum verið vandamál á heilbrigðisstofnunum þar sem mikið er af fólki með veikt ónæmiskerfi.

Ákveðinn stofn MRSA sem var fyrst lýst árið 2005, stofngerð CC398, hefur breiðst út meðal búfenaðar í Evrópu og víðar, einkum í svínarækt en einnig í öðrum búgreinum. Hann er ólíkur öðrum MRSA stofnum að því leiti hann finnst helst í fólki sem umgengst svín og annað búfé mjög mikið og hann veldur sjaldnast sjúkdómi. Þeir sem bera þennan stofn, t.d. á húð eða í nefholi, bera hann yfirleitt í mjög skamman tíma og hann smitast mjög sjaldan á milli manna. Fólk sem er veikt fyrir er þó viðkvæmara fyrir smiti og því er mikilvægt að halda þessum MRSA stofni frá heilbrigðisstofnunum og öðru fólki með veikt ónæmiskerfi.

6.1. Niðurstöður 2018

Í byrjun árs 2018 var skimað í annað sinn fyrir MRSA í svínum. Tekin voru 53 stroksýni úr nefholi á sláturgrísnum frá 13 svínabúum en þau reyndust öll vera neikvæð.

Tafla 18: MRSA við slátrun svína.

Ár	Fjöldi sýna í skimun	MRSA jákvæðir stofnar (% af sýnum)	Arfgerð staðfest (fjöldi stofna)	Ónæmismynstur, sýklalyf önnur en β -laktam sýklalyf (fjöldi stofna)
2014/2015	52	0		
2016	0	-		
2017	0	-		
2018	53	0		

Nánari upplýsingar veitir:

Vigdís Tryggvadóttir, sérgreinadýralæknir svínasjúkdóma og súna, vigdis.tryggvadottir@mast.is

Skýrsla þessi er unnin í samstarfi við:

Þórunn Rafnar Þorsteinsdóttir, sérfræðingur í sýklalyfjaónæmi hjá Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum