



RUOKAVIRASTO
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

Haittaeläinprojektin mikrobiologisia tuloksia

Satu Olkkola

Erikoistutkija

Antibioottijaosto, Mikrobiologian yksikkö

satu.olkkola@ruokavirasto.fi

Loppuseminaari 26.8.2020



RUOKAVIRASTO

Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

1) Indikaattori-*E. coli*

- Tyypitys
- Taudinaiheutuskyky ja resistenssi

2) Salmonella

- Resistenssi

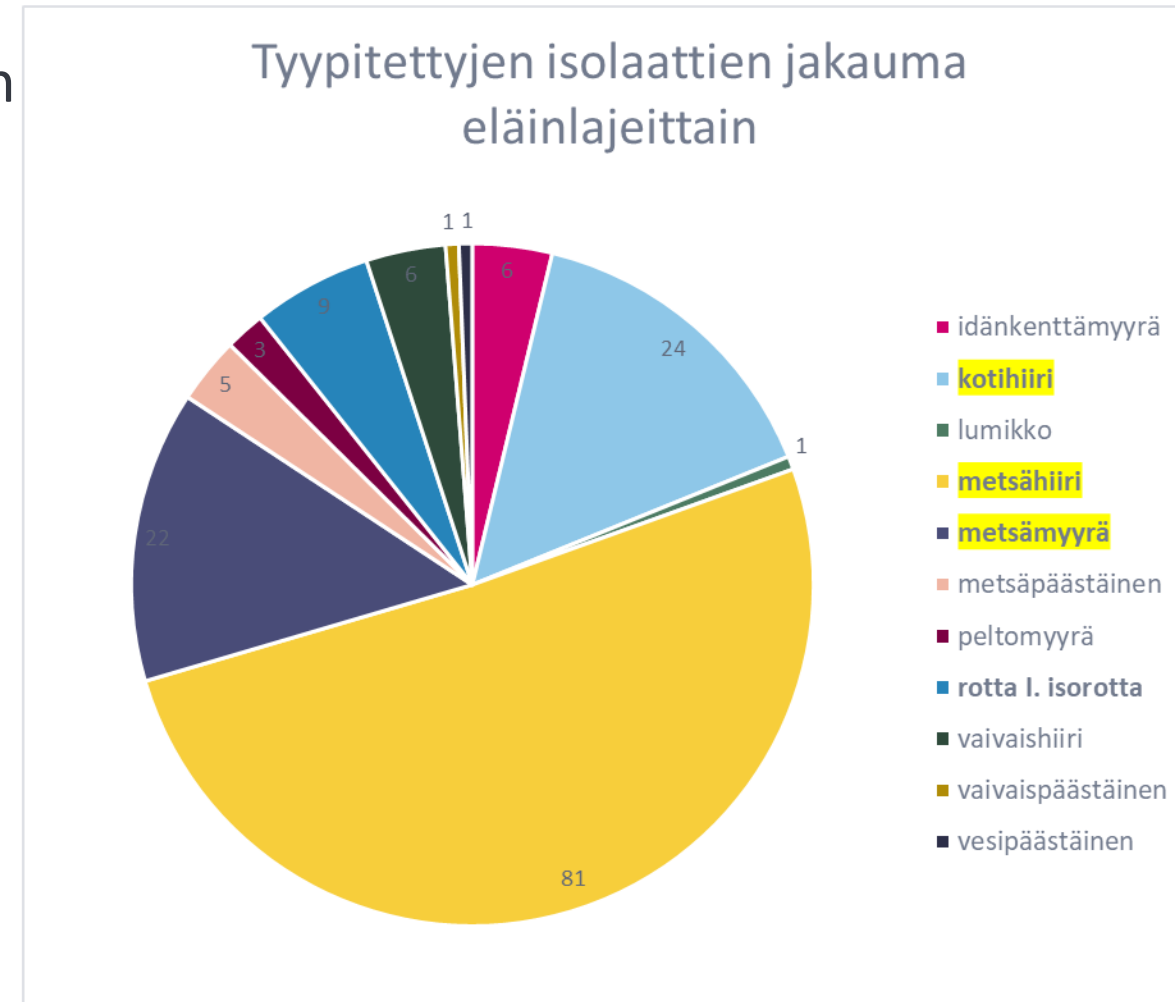
3) Kampylobakteerit

- Resistenssitekijät
 - Vertailu tuotantoeläinten kantoihin
-

1) Indikaattori-*E. coli*



- Virulenssitekijät, tyypitys (periytymisryhmät A, B1, B2 ja D) sekä mikrobilääkeresistenssi tutkittiin yhteensä 159:ltä piennisäkkäiden *E. coli*-isolaatilta, suurin osa peräisin metsähiiristä
 - Tyypitetyt isolaatit peräisin 14 nauta- ja 20 sikatilalta
 - Nautatiloilta oli peräisin 70 (44 %) ja sikatiloilta 89 (56 %) isolaattia
- Virulenssigeenejä tutkittiin 8 kpl (*astA*, *cva*, *irp2*, *iss*, *iucD*, *iss*, *iucD*, *papC*, *tsh*, *vat*)
 - Tekijöitä jotka vaikuttavat siihen miten hyvin bakteeri selviää ihmisen tai eläimen elimistössä ja pystyy siellä lisääntymään ja aiheuttamaan oireita (taudinaiheutuskyky)

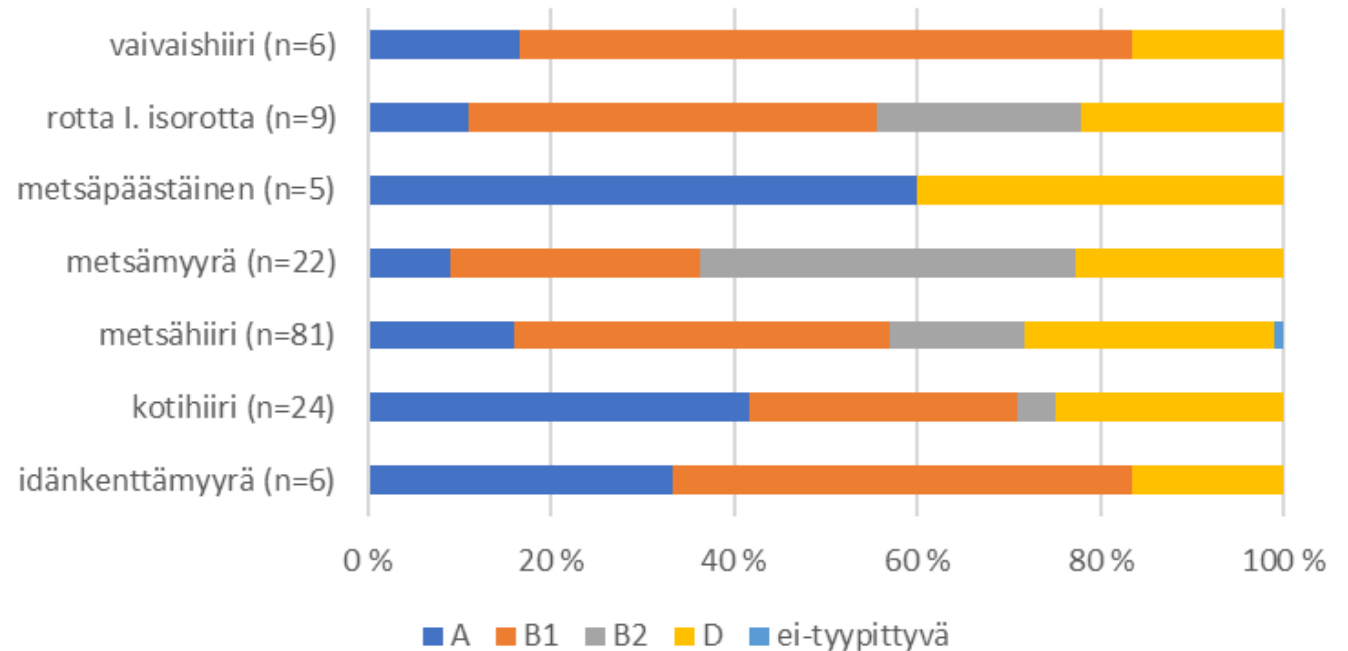


E. coli -bakteerien tyypit



- Yleisin tyyppi oli B1 (n=58, 36 %), seuraavaksi eniten todettiin tyypin D isolaatteja (n=42, 26 %)
- **Vertailuna:** Naudoilla ja sioilla suurin osa suoliston *E. coli* -bakteereista A- ja B1-ryhmiä (karkeasti vajaa 90 %). Seuraavaksi eniten D ja B2 (alle 5 %). Suhteet riippuvat jonkin verran maanosasta ja ruokinnastakin. Suomesta ei kattavia tutkimuksia.
- Periytymisryhmä B2 sellainen joka voi aiheuttaa ihmisille suoliston ulkopuolisia infektoita

E. coli-bakteerien fylogeniatiypit eläinlajeittain

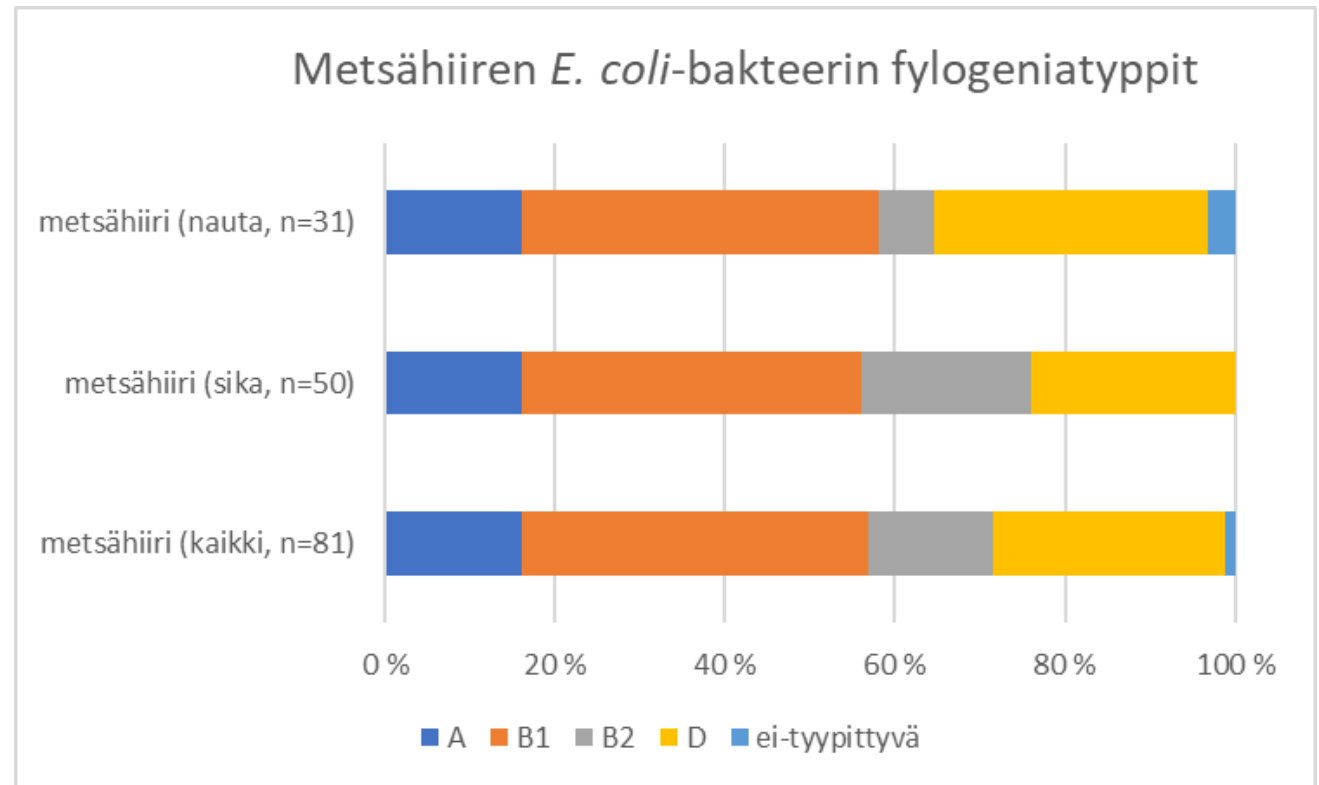




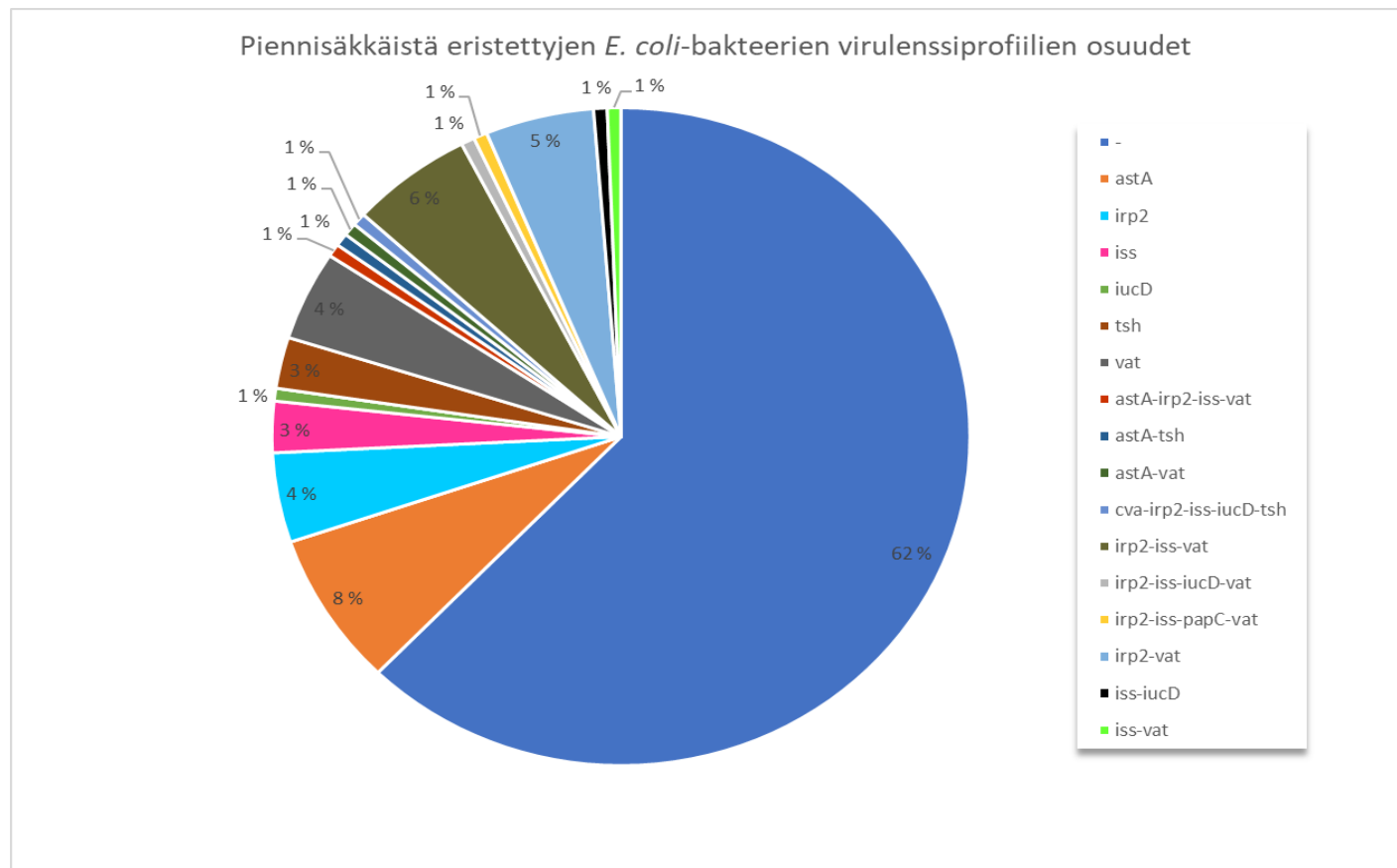
E. coli -bakteerien tyypit: metsähiiri

Nautatiloilta loukutettujen metsähiirten *E. coli* -bakteereilla vähän vähemmän B2-tyyppiä verrattuna sikatiloihin (ei tilastollisesti merkitsevää eroa), muuten jakaumat aika samanlaiset tuotantosuunnasta riippumatta

→ Tuotantosuunta ei tämän aineiston perusteella vaikuta tilalta loukutettujen piennisäkkäiden *E. coli* -tyyppeihin



E. coli: virulenssigeenit

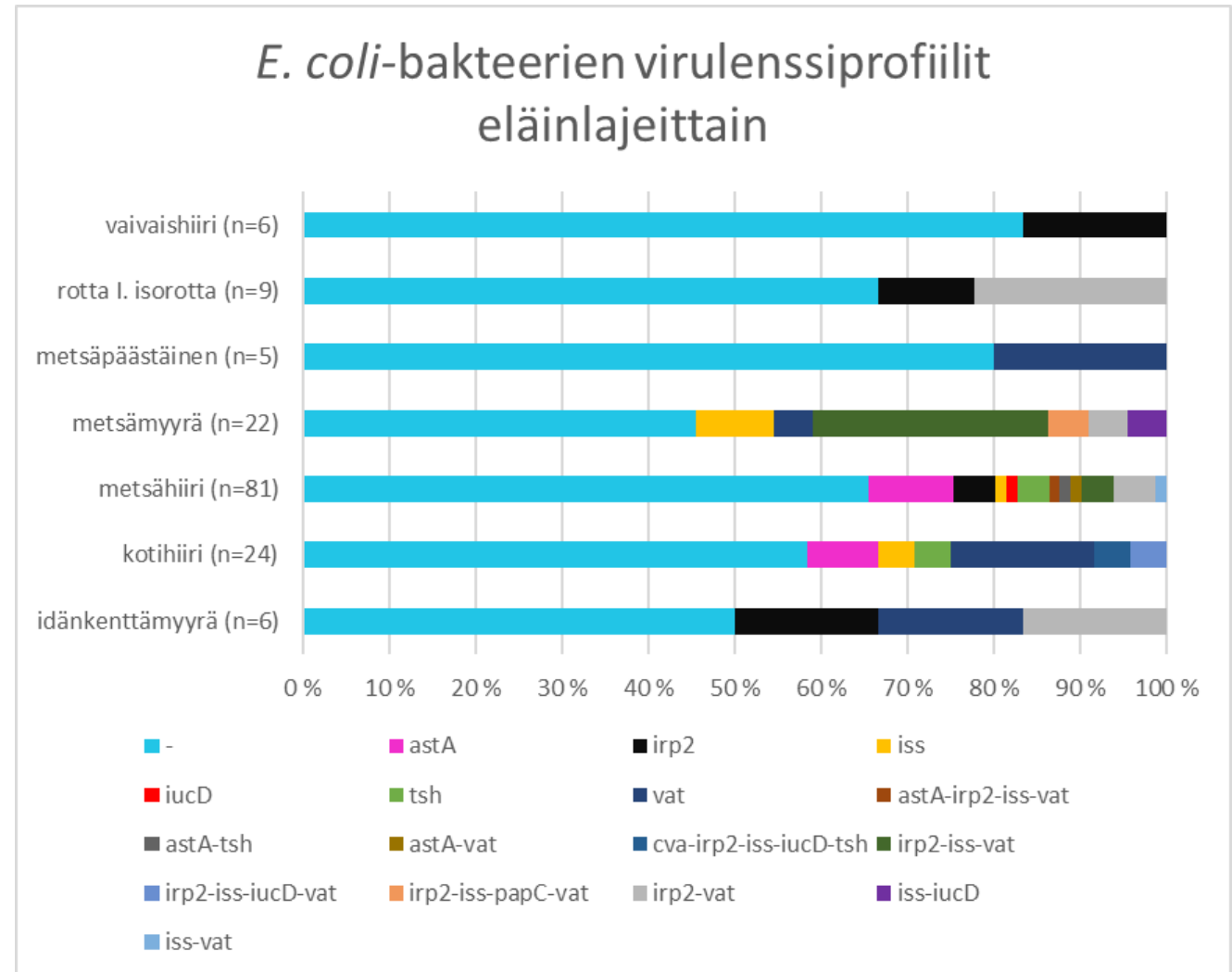


- 62 %:lta piennisäkkäiden *E. coli* -isolaateista ei löytynyt mitään tutkituista kahdeksasta virulenssigeenistä
- Lopuilta löytyi yhdestä viiteen virulenssigeeniä
 - 4-5 virulenssitekijää yksittäisillä isolaateilla, peräisin sekä nauta- että sikatiloilta

E. coli: virulenssigeenit



- Virulenssiprofiilit eläinlajeittain:
 - Myyriltä löytyi suurimmalta prosentilta tutkituista *E. coli*-isolaateista virulenssitekijöitä
 - Metsähiirillä eniten erilaisia virulenssiprofiileja mutta niitä oli myös eniten tutkimusaineistossa





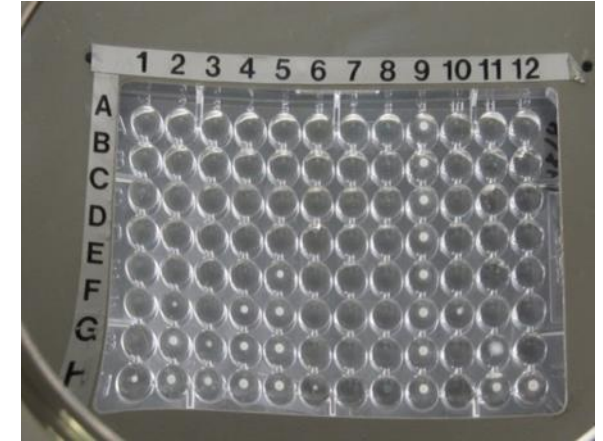
E. coli: resistenssitulokset

- Kaksi moniresistenttiä (AMP-SU-TRI, AMP-SU-TET-TRI) kantaa sikatiloilta, B1-fylogeniatiyppiä, lisäksi A-tyypin SU-TET-resistentti kanta nautatilalta -> mahdollista että haittaeläimet toimivat resistenttien kantojen välittäjinä/kantajina
- Eniten resistenssiä sulfalle (n. 18 %) pääasiassa sikatiloilta eristetyillä *E. coli*illa,
 - pelkästään sulfaresistenteillä kannoilla resistenssi oli matala-asteista, tuotantoeläinten *E. coli*-bakteerien sulfaresistenssi yleensä korkeampaa, kliininen merkitys epävarmaa
- Muutamalta tilalta eristyi paria eri resistenssiprofiilia

2) Salmonella: resistenssitulokset



- Herkkyystulokset 9 isolaatista, jota peräisin neljältä tilalta (2 sika- ja 2 nautatilaa) sekä kolmelta kontrollialueelta
- Muuta resistenssiä ei näillä kannoilla esiintynyt kuin kohonneita kolistiinin MIC-arvoja (n=6/9)
 - kaikista kannoista on tehty *mcr-1*, ja -2-geenien PCR, mutta negatiivisin tuloksin
 - joillakin salmonellan serotyypeillä on luontaisesti kohonneita MIC-arvoja kolistiinille



3) *Kampylobakteerit:* Resistenssi ja vertailua



- 46 *C. jejuni* -kannan koko genomi sekvensoitiin
 - Tutkituista isolaateista 22 oli peräisin 12 sikatilalta ja 24 isolaattia 14 nautatilalta
- Resistenssitekijät tutkittiin web-serverin (Resfinder 3.2) avulla
 - laatukontrollidusta sekvenssiraakadastasta etsittiin sekä tiedettyjä resistenssiä aiheuttavia mutaatioita että tunnettuja resistenssigeenejä
- Laatukontrollointi ja koonti tehtiin Innuendo-alustalla ja vertailut (ydingenomi-MLST, multilocus sequence typing) Ridom Seqsphere-ohjelmistolla
 - cg-MLST: vertaillaan tutkittavien kantojen ns. ydingenomin geenejä toisiinsa
 - 7 geenin MLST: Tutkitaan vain näiden geenien alleeleja ja niiden yhdistelmän perusteella kannalle annetaan numeerinen sekvenssityyppi (ST)



Kampylobakteerit: resistenssi

- Resistenssigeenit: 67 %:lta löytyi beetalaktamaasigeenejä
 - *Campylobacter jejuni* on yleisesti resistentti beetalaktaameille, ja beetalaktamaasigeenejä löytyy jopa 90 % kannoista
- Mutaatiot: 30 %:lta löytyi pistemutaatio gyraasiensyymiä (*gyrA*) koodaavassa geenissä
 - ei kirjallisuuden mukaan aiheuta yksinään kinoloniresistenssiä

→ ei kliinisesti merkittäviä resistenssitekijöitä

Kampylobakteerit: vertailua



- Suurin osa haittaeläinten *C. jejuni*-kannoista edusti uusia MLST-tyyppejä
 - 5/46 (11 %) kannalla todettiin ennestään tunnettu sekvenssityyppi:
 - 1 x ST-2219 (ST-45 CC, sikatila, metsähiiri)
 - 1x ST-4791 (ST-45 CC, naudatila, isorotta)
 - 3 x ST-1304 (sika + naudatiloilta, metsämyyrä+ -hiiri)
- Suurin osa metsämyyrien kannoista piti jättää pois vertailusta: liian erilaisia eikä niitä voinut tarkastella tällä menetelmällä
- ST-45 ryhmän edustajat ovat usein ns. generalisteja, joita on tavattu monilla eläinlajeilla, myös ihmisistä
- ST-1304 edustajia tavattu aiemmin esim. villilinnuilla



4) Johtopäätökset

- *E. coli*:
 - Tuotantosuunnalla ei selkeää vaikutusta haittaeläinten bakteerien tyypeihin
 - Mikrobilääkeresistenssi ei ole yleistä, mutta on mahdollista että yksittäiset haittaeläimet toimivat resistenttien kantojen välittäjinä tiloilla
- Salmonella:
 - Merkittävää mikrobilääkeresistenssiä ei esiintynyt
- *C. jejuni*:
 - Kliinisesti merkittäviä resistenssitekijöitä ei löytynyt
 - Suurin osa kannoista haittaeläimille tyypillisiä, mutta muutamia ”generalistejakin” löytyi -> on mahdollista että haittaeläimet levittävät kantoja tiloilla

Kiitos!

RUOKAVIRASTO

Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

