

SUOLISTOMIKROBIEN TUNNISTUS JA MERKITYS VIEROITETTUIJEN PORSaidEN KASVUN YMMÄRTÄMISEKSI

Eläinlääketieteen lisensiaatintutkielma
Peppi Kareljärvi

Ohjaaja: Claudio Oliviero

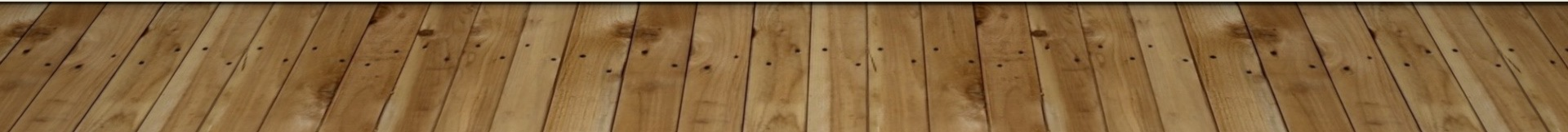
13.04.2023

ESITYS

- Suolistomikrobit porsaiden eri elämänvaiheissa
- Vieroitus ja vieroitusripuli
- Meidän tutkimus



Peppi Kareljärvi



SUOLISTOMIKROBISTO

- **Tärkeä**

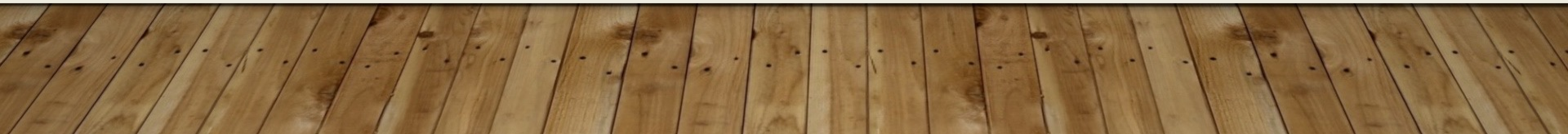
- Nuoren eläimen synnynnäisen immuunisysteemin ja suoliston toiminnan kehittymiseen
- Isäntäeläimen terveydelle, kasvulle, aineenvaihdunnalle, ruoansulatukselle

(Bian ym. 2016, ETT ry 2018, Guevarra ym. 2018, Nabhani ja Eberl 2020)

- **Koostumus vaihtelee**

- Suurestikin yksilöiden välillä
- Ruoansulatuskanavan eri osissa

(Sender ym. 2016)



SUOLISTOMIKROBISTO

Suolistobakteeri (suku)	Vaikutus tai tehtävä
Bacteroides	Laktoosin ja galaktoosin pilkkominen (Guevarra ym. 2018)
Bifidobacterium	Tautien ehkäisy ja isännän puolustus (Fukuda ym. 2011)
Clostridium spp.	Taudinaiheuttaja (Hosseindoust ym. 2017)
Escherichia	Taudinaiheuttaja (Hosseindoust ym. 2017)
Fusobacterium	Korreloi sairauksien kanssa (Chen ym. 2017)
Lactobacillus	Tautien ehkäisy, aminohappojen ja hiilihydraattien pilkkominen (Gresse ym. 2017, Guevarra ym. 2018)
Peptococcus	Potentiaalisesti patogeeninen (Su ym. 2008)

SUOLISTOMIKROBISTON MERKITYS PORSAILLE

- Etenkin vieroituksessa suolistomikrobiston toimivuus on tärkeää (Guevarra ym. 2018, Massacci ym. 2020)
- Porsaat kasvavat eri kokoisiksi, kun niillä on erityyppiset suolistomikrobistot (Hasan ja Oliviero 2021)
- Hyödylliset bakteerit voivat toimia patogeenisia bakteereja vastaan (Hasan ja Oliviero 2021)
- Muuttuu vakaammaksi iän myötä (Bian ym. 2016)

EROT SUOLISTOMIKROBISTOISSA

Ennen vieroitusta

- *Fusobacterium*
- *Lactobacillus*
- *Bacteroides*
- *Escherichia/Shigella*
- *Prevotella*

Vieroituksen jälkeen

- *Prevotella*
- *Kampylobakteeri*
- *Clostridium spp.*
- *Lactobacillus*

(Gresse ym. 2017, Guevarra ym. 2018,
Massacci ym. 2020, Tang ym. 2020)

VIEROITUS



Peppi Kareljärvi

- Porsaat pois emältään
 - Emakolta saatu passiivinen immuniteetti menetetään
 - Sekaisin muiden pahnueiden kanssa
 - Uuteen karsinaan
- = **Porsaan elämän haastavin vaihe**

(ETT ry 2018)

VIEROITUS

Muutokset vaikuttavat suolistoon ja sen tasapainoon:

- Kasvipohjainen kiinteä- tai liemirehu muuttaa ruoansulatuskanavan mikrobeja, entsyymejä ja suolinukan muotoa
- Suolistomikrobiston epätasapaino kasvattaa merkittävästi porsaiden vieroituksen jälkeistä ripuliherkkyttä

(ETT ry 2018, Massacci ym. 2020, Tang ym. 2020, Hasan ja Oliviero 2021)

VIEROITUSIKÄ

- Tehokkaassa sikatuotannossa 21-28 vuorokauden ikäisinä

Myöhään vieroitetuilla kilpailuetu!

- Myöhemmin (esim. 6-viikkoisena) vieroitettu kasvaa paremmin, on terveempi ja pysyy todennäköisemmin hengissä
 - Suolistomikrobien monimuotoisuus on korkein porsailla, jotka on vieroitettu myöhään, vasta 42 päivän ikäisinä

(Massacci ym. 2020)

Kuva: https://scepticemia.files.wordpress.com/2014/12/diarrhea_pig_flying_west_by_mattbilman-d5y9p17.jpg

tuotanto huonontuu

päiväkasvu pienenee

laihtuu

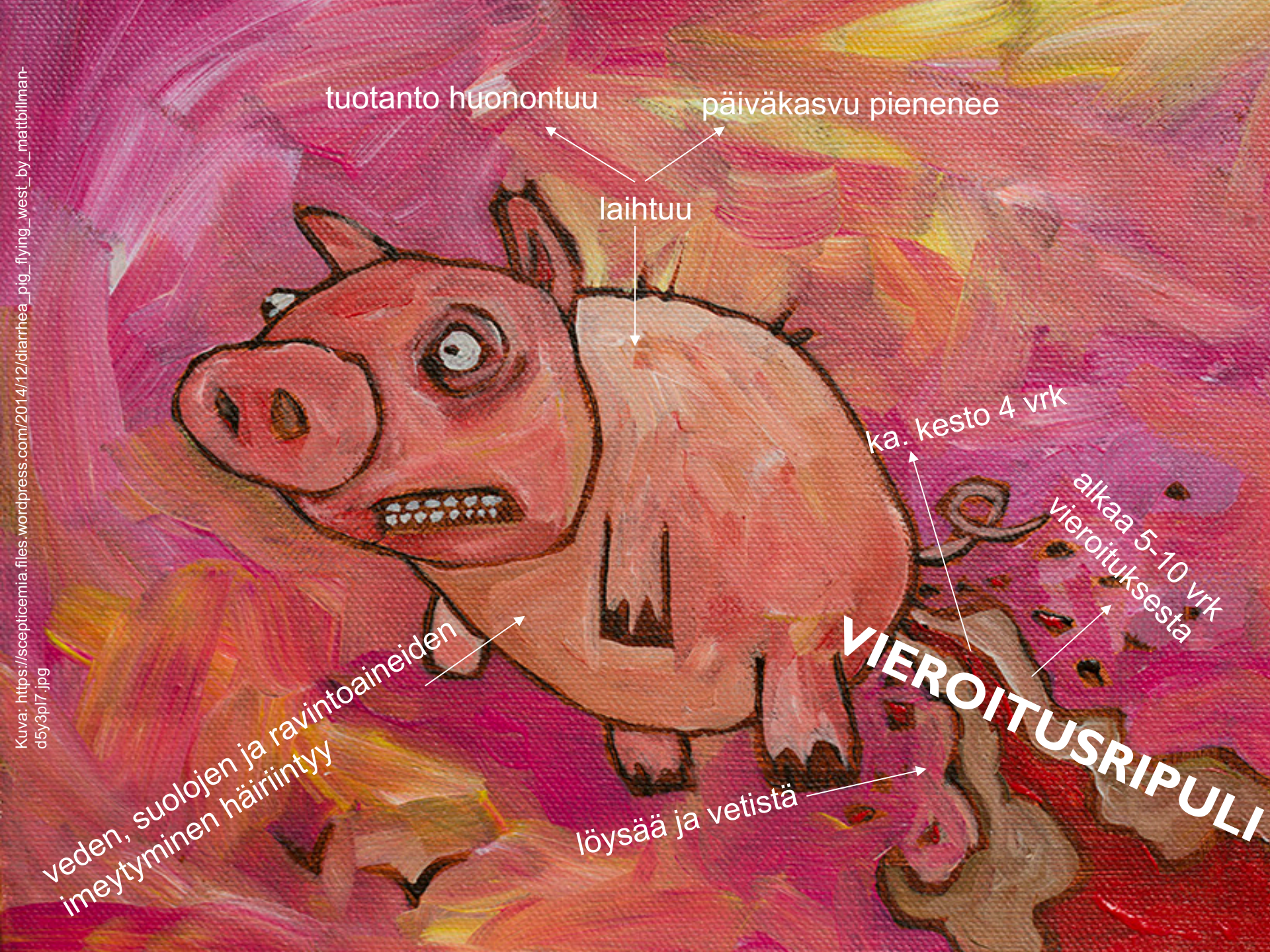
ka. kesto 4 vrk

alkaa 5-10 vrk
vieroituksesta

VIEROITUSRIPULI

veden, suolojen ja ravintoaineiden
imeytyminen häiriintyy

löysää ja vetistä



SUOLISTOMIKROBIT VIEROITUSRIPULISSA

Ripulin aiheuttaja	Tyypillisiä oireita	Sairastumisaika vieroituksen jälkeen
<hr/>		
Esherichia coli		
- suolistotulehdus	Uloste kellertävän harmaa ja vetinen, vatsa turvonnut, huono ruokahalu, pörrökarva. Tauti etenee nopeasti ja voi johtaa kuolemaan.	Alle 2 viikkoa
- ödeematauti	Äkkikuolema (sairaat kuolevat todennäköisesti), nahanalainen turvotus, kouristuksia, hengitysvaikeuksia.	Alle 2 viikkoa
<hr/>		
Brachyspira pilosicoli	Uloste harmaa vetinen tai vellimäinen, mahdollisesti limainen. Aiheuttaa harvoin kuolleisuutta.	Noin 2–3 vkoa vieroituksesta eteenpäin
<hr/>		
Lawsonia intrasellularis	Uloste vihertävänruskea ja vetinen. Ripuli voi olla ajoittaista tai pitkä-kestoista. Suolistoon voi tulla neste-hukkaa (ja edelleen kuolemaa) aiheuttavia voimakkaita muutoksia.	Noin 2–3 vkoa vieroituksesta eteenpäin

(ETT ry 2018, Laine ym. 2008)

VIEROITUSRIPULIN EHKÄISY, LÄÄKINTÄ JA HOITO

KIELLETTY

- Antimikrobiset kasvunedistäjät
- Sinkki ja -oksidi

(ETT ry 2018)

RATKAISU?

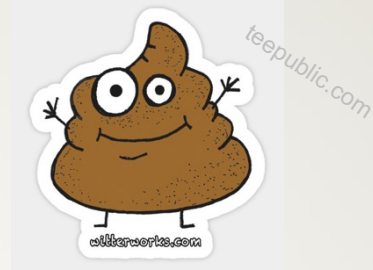
- Hyvät olosuhteet, ruokinta (ETT ry 2018)
- Myöhäinen vieroitus (Massacci ym. 2020)
- Hyviä mikrobeja suun kautta
 - Probiootti (Massacci ym. 2020)
 - Prebiootti (Hasan ja Oliviero 2021)
 - Kapseli (Tang ym. 2020)



TUTKIMUS



Heli Venhonranta



TUTKIMUSHYPOTEEESIT

1. Tietyissä olosuhteissa vastasyntyneiden porsaiden suolistomikrobisto kehittyy sellaiseksi, joka edistää kasvua ja vähentää patogeenimikrobien kasvua
2. Löydetään eroja peräsuolesta eristetyistä suolistomikrobipopulaatioista, eri porsailta, jotka kasvavat nopeammin ja joilla ei ole kliinisiä merkkejä suolistosairauksista
3. Bakteerikannat voidaan eristää, kasvattaa laboratoriossa, ja myöhemmin antaa vastasyntyneille ja vieroitetulle porsaille suun kautta niiden kasvun ja terveyden parantamiseksi

TUTKIMUS

- Tutkimuksessa **verrattiin** sikalaa, jossa ulkoiset tuotantopanokset ovat suotuisia, 3 tavanomaiseen sikalaan, joissa olosuhteet ovat epäsuotuisampia
- Tutkimuksessa porsaiden kasvua **seurattiin** syntymästä 13-viikkoisiksi saakka

TUTKIMUKSEN AINEISTO JA MENETELMÄT

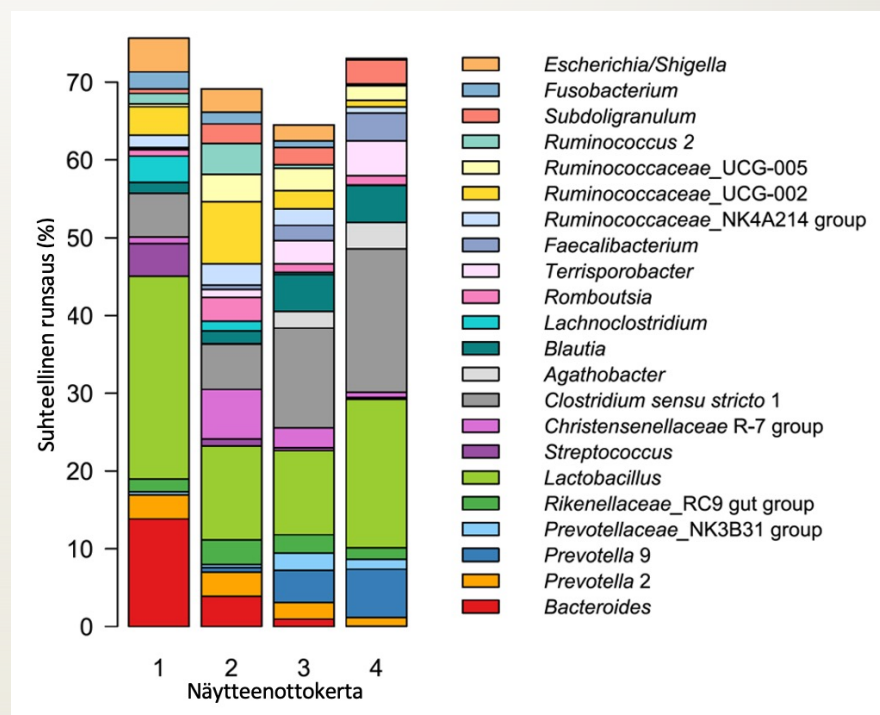
- 4 näytteenottokertaa/sikala
 - 1.-2. ennen vieroitusta
 - 3.-4. vieroituksen jälkeen
 - 4 sikalaa
 - 10 emakkoa/sikala
 - 2 painavinta ja 2 kevyintä naarasporsasta/pahnue
- 170 porsasta & 674 ulostenäytettä



Peppi Kareljävi

TUTKIMUSTULOKSET

- Suolistomikrobistojen koostumus muuttui merkittävästi näytteenottokertojen edetessä
- Mikrobien runsaus ja monimuotoisuus kasvoivat 3. näytteenotokertaan saakka asteittain



TUTKIMUKSEN TULOKSET

- Kaikista 4 sikalasta löydettiin vieroituksen jälkeen positiivisesti kasvuun vaikuttavia suolistobakteereja

Bakteeri	Tutkimustieto ko. bakteereista
<i>Blautia</i>	Pystyvät hajottamaan kuituja, jopa selluloosaa ja hemiselluloosaa, ja tuottamaan lyhytketjuisia rasvahappoja (MK Uddin ym. 2021).
<i>Butyricoccus</i>	Ruminococcaceae-lajin <i>Butyricoccus</i> -suvun bakteerit hajottavat porsaiden suolistossa monimutkaisia hiilihydraatteja ja tuottavat butyraattia (MK Uddin ym. 2021).
<i>Catenibacterium</i>	Luultavasti hajottavat kuituja. Esiintyvät tyypillisesti aikaisin, etenkin jo ennen vieroitusta ruokituissa porsaissa (Choudhury ym. 2021).
<i>Erysipelotrichaceae</i>	Yhdet tärkeimmistä porsaiden suoliston anaerobisista kommensaalibakteereista (Shrestha ym. 2020).
<i>Faecalibacterium</i>	<i>Faecalibacterium prausnitzii</i> -bakteerit ovat anti-inflammatorisia kommensaalibakteereita (Sokol ym. 2008). Myöhäisellä vieroituksella näyttää olevan yhteys <i>Faecalibacterium prausnitzii</i> runsauteen porsaiden suolistomikrobistossa (Massacci ym. 2020).
<i>Holdemanella</i>	Prevotella 2, Prevotella 9 ja Holdemanella korreloivat positiivisesti tulehdussytokiiniin IL-6, IL-1beta ja TNF-alfatuotannon kanssa (Hu ym. 2020).
<i>Lactobacillus</i>	Käytetyimpiä terapeuttisia probioottibakteereita (Splichalova ym. 2019). Keskeinen tekijä sairauksien torjunnassa (Vieira ym. 2021).
<i>Limosilactobacillus</i>	Tuottavat antimikrobisia yhdisteitä (Wang ym. 2020).
<i>Mitsuokella</i>	Pystyvät tuottamaan lyhyitä rasvahappoja, sis.: laktiaatti, asetaatti, propionaatti (Zhang ym. 2019).
<i>Peptostreptococcaceae</i>	Edistävät porsaiden suoliston homeostaasin säätelyä ja porsaiden fyysinen kehitys paranee (Kiros ym. 2018).
<i>Prevotellaceae</i>	Vallitsevia kuituja hajottavia bakteerilajeja sikojen suolistossa (Jiang ym. 2020).
<i>Selenomonadaceae</i>	Selenomonadaceae-perheen bakteerit vaikuttavat mahdollisesti myönteisesti fytaatin hajoamiseen porsaissa, jotka saavat ravinnostaan vain vähän fosfaattia (Reyer ym. 2021).
<i>Streptococcus</i>	<i>Streptococcus</i> -suvussa on tunnistettu tällä hetkellä 50 lajia. Humaanipuolella <i>Streptococcus</i> -runsauden on havaittu muun muassa korreloivan matalamman verenpaineen kanssa (Medawar ym. 2021)

TUTKIMUSTULOKSET



Peppi Kareljärvi

- Porsaille, joilla oli **paras päiväkasvu** syntymästä vieroitukseen, suolistomikrobisto vakiintui **nopeammin** vieroituksen jälkeen, kuin porsaille, joilla päiväkasvu oli huonompaa

TUTKIMUSTULOKSET

- Eroa ”paremman” sikalan (sikala I) ja muiden sikaloitten välillä kasvussa ei havaittu tässä tutkimuksessa
 - Sikalan I porsailla oli paras numeerinen kasvu 8 viikon iässä, kun porsaita ei oltu vielä vieroitettu

POHDINTA

- Tutkimuksemme tuo tärkeää tietoa porsaiden kasvun parantamisen kehittämiseksi
- Tutkimuksestamme saatua tietoa voidaan hyödyntää osana sikojen ja muiden tuotantoeläinten hyvinvoinnin tukemista ja terveyden edistämistä
- Löytämiämme kasvua edistäviä bakteereja voitaisiin antaa suun tai peräsuolen kautta annosteltavina valmisteina, jolloin muun muassa **antibioottien käyttöä voitaisiin vähentää**



Peppi Kareljärvi



Peppi Kareljärvi

KIITOS!
KYSYMYKSIÄ?