

Studiedag *Salmonella* in de varkensproductieketen

Inleiding en verwelkoming
Lieve Herman

3 december 2013

Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Eenheid Technologie & Voeding
www.ilvo.vlaanderen.be
Beleidsdomein Landbouw en Visserij

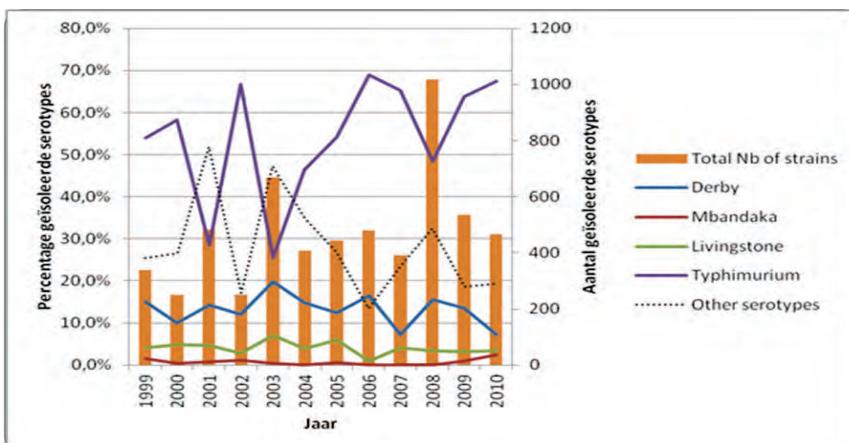


Humane *Salmonella* isolaten in België in 2011

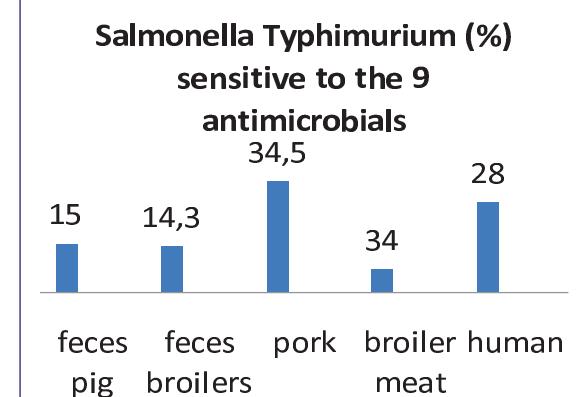
Serovar	N	%
Typhimurium	2030	62,83
Enteritidis	481	14,89
Kentucky	35	1,08
Infantis	32	0,99
Derby	31	0,96
Newport	26	0,80
Typhi	25	0,77
Poona	19	0,59
Stanley	19	0,59
Oranienburg	17	0,53
Rissen	17	0,53
Andere	499	15,44
Totaal	3231	100



Evolutie van de gevonden *Salmonella* serotypes bij varkens in België (data CODA)



Hoog aantal *Salmonella* Typhimurium isolaten is multiresistent voor antibiotica



Gegevens 2001-2006 CODA en WIV



Antibioticumresistente *Salmonella* Typhimurium-overdracht naar de mens via de voeding



= ABRP Varken	74,5%	94,1%	92,1%
---------------	-------	-------	-------

Salmonella besmetting van Belgische varkensvlees productieketen

- *Salmonella* positieve **varkensbedrijven: 36,4%** (EU baseline survey, EFSA, 2009)
- *Salmonella* positieve **karkassen: 14,6-13,4 -8,93 %** (FAVV monitoring 2008-2009-2010)
- *Salmonella* positieve **vleesstalen: 5,7-3,4-1,7 %** (FAVV monitoring 2008-2009-2010)

ABRP=antibioticum resistentie profiel; Amp=ampicilline resistentie;
Advies SciCom 29-2010

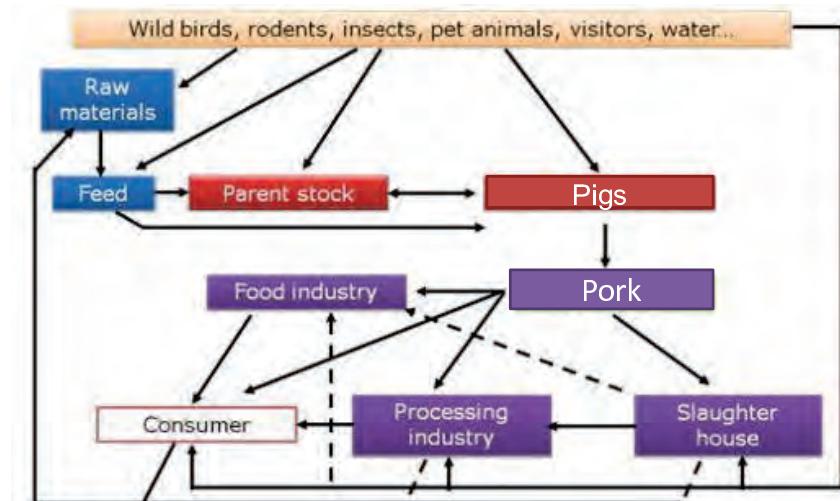


Salmonella excretie in mest

- In Vlaanderen wordt jaarlijks ongeveer 65 kiloton varkensmest geproduceerd
- *Salmonella* excretie in mest bij natuurlijk geïnfecteerde varkens: 10^3 tot 10^6 kve/g mest (Pires et al., 2013)



Salmonella contaminatie van varken tot consument



Van harte welkom

Een heel leerrijke en fijne
studiedag!

Antibioticumresistente *Salmonella* Typhimurium-overdracht naar de mens via de voeding



= ABRP Varken	74,5%	94,1%	92,1%
---------------	-------	-------	-------

ABRP=antibioticum resistantie profiel; Amp=ampicilline resistantie;
Onderzoek door Sci COM FAVV, CODA, WIV – Advies SciCom 29-2010



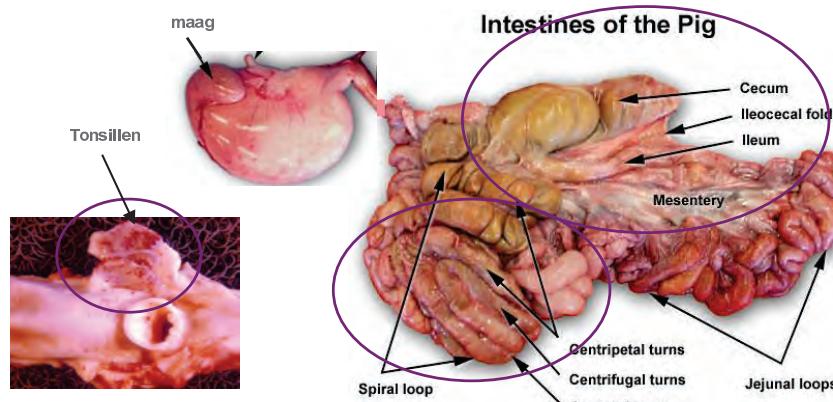
Pathogenese van *Salmonella* infecties bij varkens



Philip Boyen

Laboratorium Bacteriologie en Mycologie van de Huisdieren (filip.boyen@UGent.be)

Kolonizatie van varkens door *Salmonella*



Factoren die infectie beïnvloeden

Microflora

Darm omgeving

- pH
- antimicrobiële stoffen
- antibiotica
- ...



Immuun status

- (a)specifieke afweer
- leeftijd
- ...



(Bacterial) pathogen

- infectiedruk
- serotype, stam
- ...

Opname?

- peroraal / (inhalatie)
- voorste deel SVS
 - Muil
 - Tonsillen (persistentie!)
 - Slokdarm
 - Maag

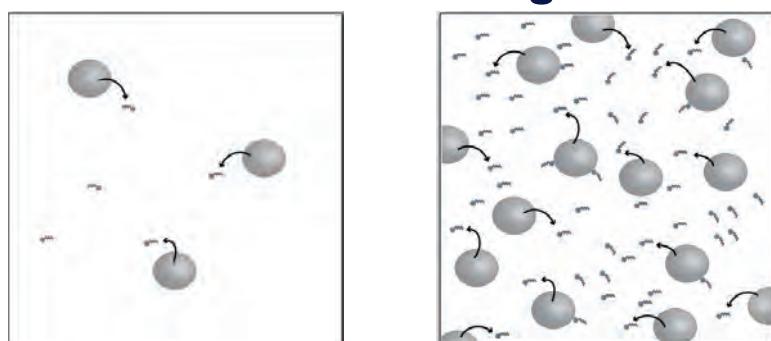
De maag

- ~ voeder
 - vetgehalte / zuurremmers / vasten / ...?
 - partikelgrootte
 - Verblijftijd ~ afdoding in maag
 - Verteerbaarheid ~ fermentatie DD
 - antibacteriële voeder additieven?

De dunne darm (-ileum)

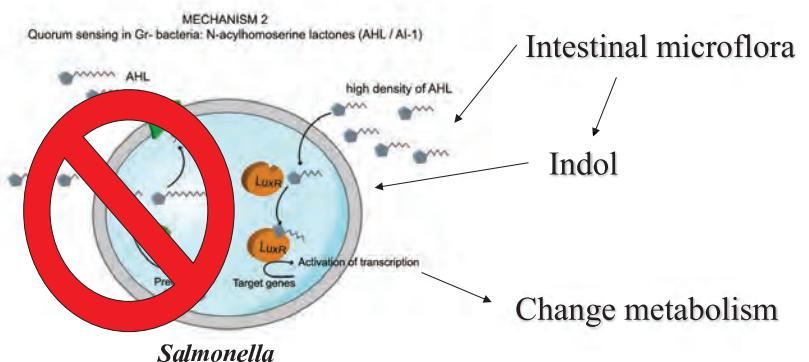
- eerder beperkte kolonizatie
 - wel bij hoge infectiedruk
 - hogere concentraties antibacteriële stoffen
 - Galzouten, lysozyme, defensines, ...
 - groei / activatie virulentiegenen?

Quorum sensing



In situations where the bacterial density is low (left), the signal molecule concentration is also low and does not exceed the quorum sensing threshold. In case the bacterial density is high (right), the signal molecule concentration is also high and the quorum sensing threshold is exceeded. As a result, the signal molecules are bound to their receptors on the bacterial cells and the gene expression of the total population is changed and synchronised. (Boyen et al., Vet Microbiol., 2009)

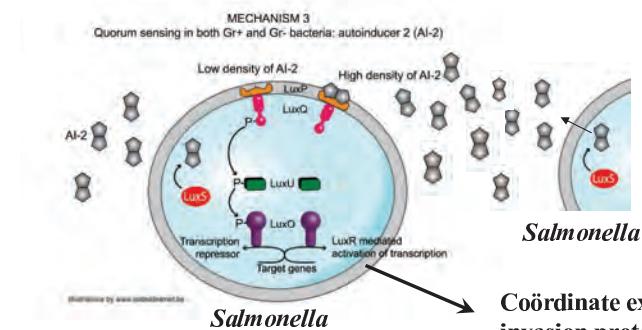
Salmonella “ruikt” darmomgeving



De dikke darm (+ileum)

- predilectieplaats kliniek en persistentie
- ook bij “lage” infectiedruk

Salmonella coördineert invasie



Coördinate expression of *Salmonella* invasion proteins only when the *Salmonella* concentration is high enough, thereby overwhelming the host defense mechanisms

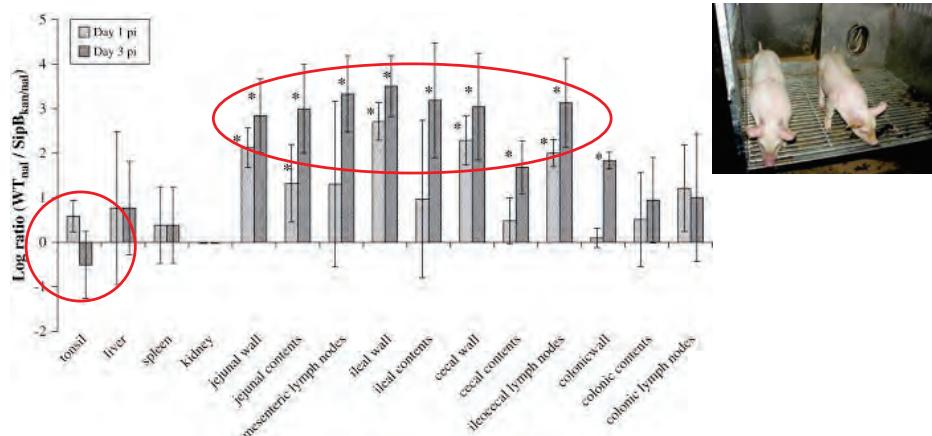
De dikke darm (+ileum)

- predilectieplaats kliniek en persistentie
- ook bij “lage” infectiedruk
 - actief / passief (!fac. intracellulair!)

Salmonella Pathogenicity Island 1: Adhesion + invasion +....?



SPI-1 and (early) colonization



Rol van microbiota

Voornamelijk bescherming

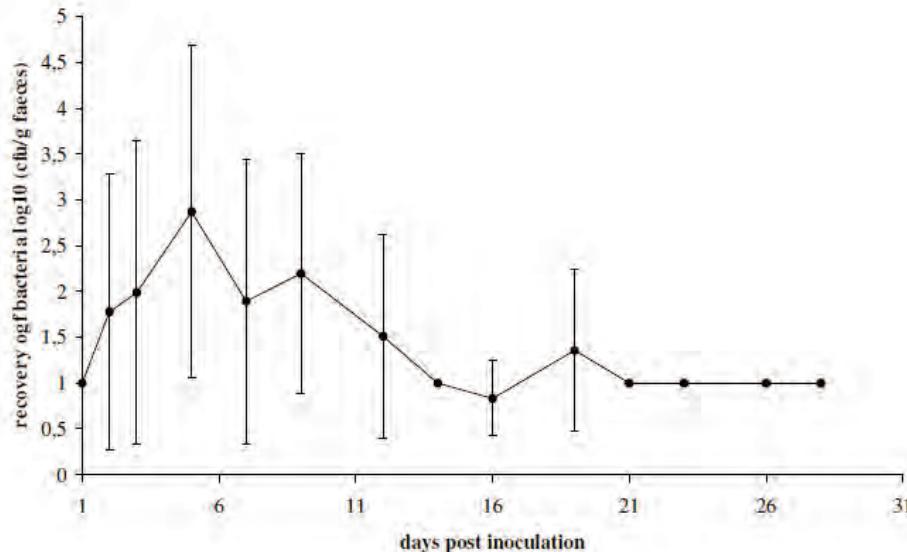
- Productie van antibacteriële stoffen
- Competitie voor nutriënten
- Inhibitie van adhesie
- Gebruik AB is uitlokende factor
- Ontsteking door neutrofielen:
 - veranderingen in microbiota
 - “inwendig aanrijkingsmilieu”

De dikke darm (+ileum)

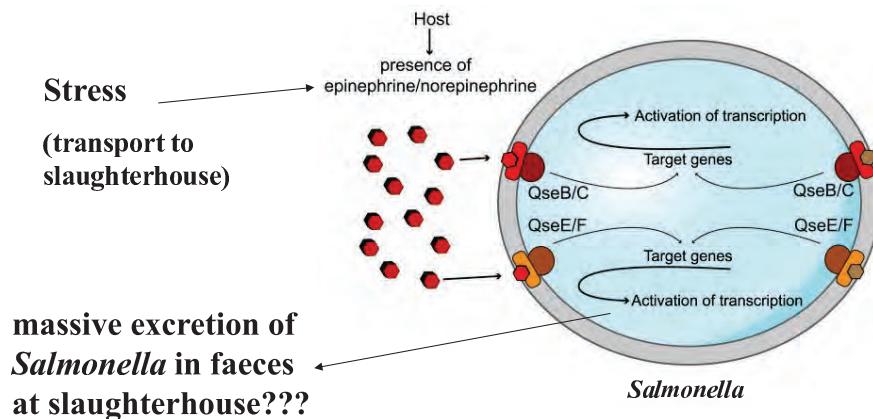
- predilectieplaats kliniek en persistentie
- ook bij “lage” infectiedruk
 - actief / passief (!fac. intracellulair!)
 - interferentie fysiologische processen (oa SPI-2)
 - +/- celdood / ontsteking / diarree
- spreiding naar darmlymfeknopen (mø)
- (systemische spreiding)

Dragers?

- darm en –geassocieerde Inn, tonsillen
- excretie van lage aantallen kiemen
- intracellulaire overleving
- extracellulaire overleving
- interferentie met antigenexpressie op mó
- “omleiding” naar productie van minder beschermende antistoffen?



Salmonella “voelt” de stress



Stress-gerelateerde herexcretie

- transport, werpen, spenen,... → herexcretie
- aantal kiemen ↑↑
- mechanisme?
 - adrenaline: quorum sensing?

Stress-gerelateerde herexcretie

- transport, werpen, spenen → herexcretie
- aantal kiemen ↑↑
- mechanisme?
 - adrenaline: quorum sensing?
 - adrenaline: groefactor?
 - corticosteroiden: invloed op genexpressie?

Serotype / stam verschillen in varken?

- spreiding en opname
- kolonizatie
- persistentie
- Interferentie met immuun systeem
- seroconversie
- isolatie efficiëntie in labo

Conclusie

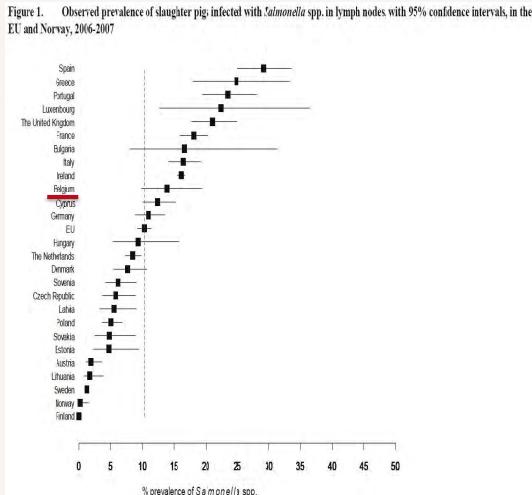
- Pathogenese is zeer complex
- verschillende factoren kunnen kolonizatie, kliniek, dragerschap beïnvloeden
 - darminhoud (oa microbiota)
 - bacterie-geassocieerde elementen
 - gastheer (oa immuniteit)
- Bepaalde aspecten nog niet opgehelderd



Salmonella en Salmonella Actieplan België

Vleesvarkens - Lymfeknopen

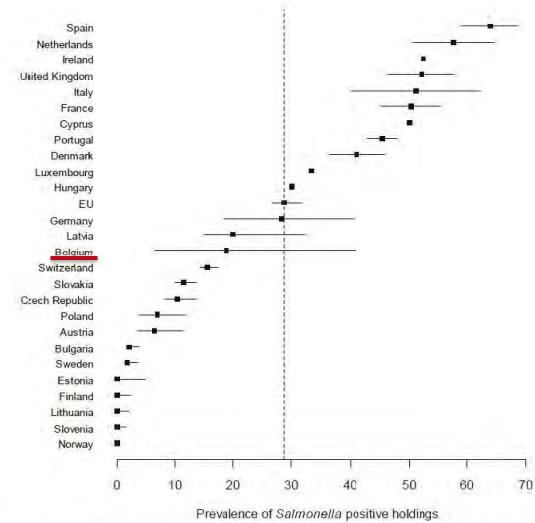
- België
 - Salmonella totaal: 13,8%
 - S. Typhimurium: 7,8%
 - S. Derby: 1,3%
 - Andere: 4,9%
- Europa
 - Salmonella totaal: 18,6%
 - S. Typhimurium: 4,7%
 - S. Derby: 2,1%
 - Andere: 5,0%



Inleiding

Fokbedrijven

- België
 - Salmonella totaal: 18,8%
 - S. Typhimurium: 12,5%
 - S. Derby: 6,3%
 - Andere: 6,3%
- Europa
 - Salmonella totaal: 28,7%
 - S. Typhimurium: 7,8%
 - S. Derby: 8,9%
 - Andere: 15,9%

Figure 2 Prevalence^(a) of *Salmonella*-positive breeding holdings, with 95% CIs^(b). *Salmonella* EU baseline survey, 2008^(c)

- Productiebedrijven

- België
 - Salmonella totaal: 36,4%
 - S. Typhimurium: 11,0%
 - S. Derby: 10,0%
 - Andere: 21,5%
- Europa
 - Salmonella totaal: 33,3%
 - S. Typhimurium: 6,6%
 - S. Derby: 9,0%
 - Andere: 21,6%

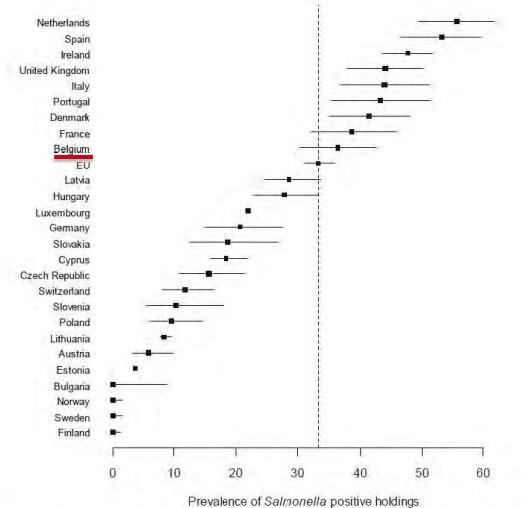


Figure 6 Prevalence^(a) of *Salmonella*-positive production holdings, with 95% CIs^(b). *Salmonella* EU baseline survey, 2008^(c)

Bron: EFSA 2008 analysis of the baseline survey on the prevalence of *Salmonella* in holdings with breeding pigs in the EU

5

- Omgeving

- Kiem resistent in omgeving
- Ongedierte/insecten/vogels
- Huisdieren

- Management en hygiëne

- Aankoop (meerdere herkomsten)
- AI/AO gescheiden leeftijden
- Diergezondheid
- Bezoekershygiëne

6

- Huisvesting
 - Vloertype
 - Densiteit
- Voeder
 - Gecontamineerd voeder
 - Samenstelling/structuur voeder

7

Huidig Salmonella Actieplan



Huidig Salmonella Actieplan

- KB 27 april 2007: van toepassing op alle beslagen ≥ 31 VV-plaatsen
- WijzigingsKB voorzien in 2013
- Bloedstaalnames Aujeszky → bepalen S/P-ratio Salmonella
 - Gemiddelde S/P > 0,6 = positief
- 3x na elkaar positief → aanduiding als risicobedrijf
 - Invullen checklist
 - Opstellen actieplan
 - Bacteriologie

9



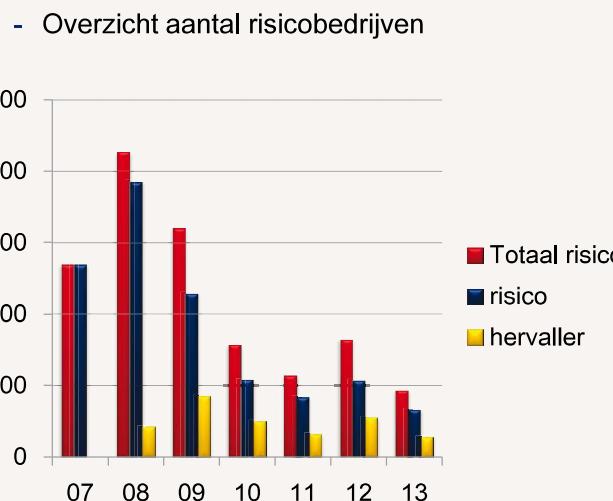
Huidig Salmonella Actieplan

- KB 27 april 2007: van toepassing op alle beslagen ≥ 31 VV-plaatsen
- WijzigingsKB voorzien in 2013
- Bloedstaalnames Aujeszky → bepalen S/P-ratio Salmonella
 - Gemiddelde S/P > 0,6 = positief
- >1x risicobedrijf = hervaller
 - Begeleiding door DGZ/ARSIA

10



Huidig Salmonella Actieplan

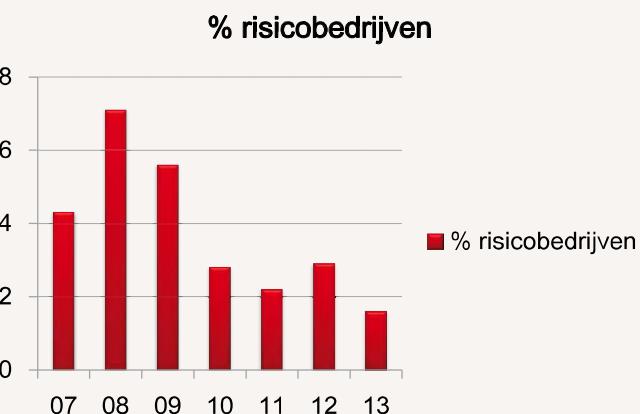


11



Huidig Salmonella Actieplan

- Percentage risicobedrijven per jaar

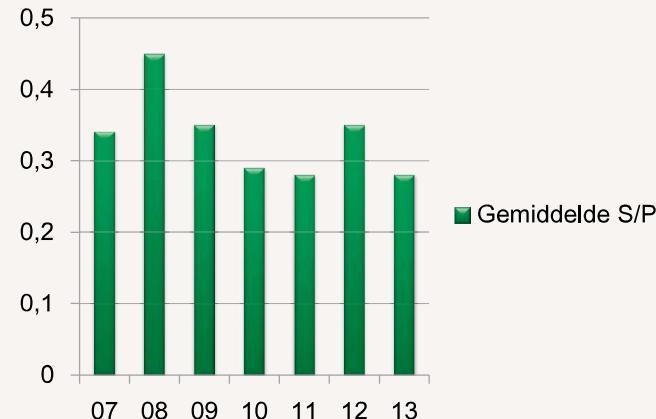


12



Huidig Salmonella Actieplan

- Gemiddelde S/P-ratio per jaar

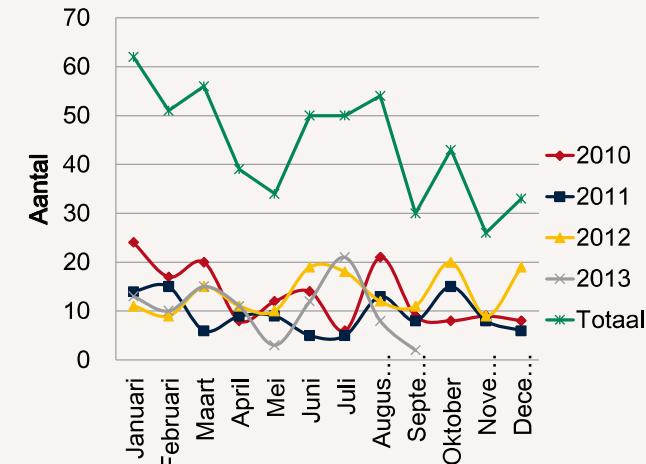


13



Huidig Salmonella Actieplan

- Aantal aangeduide risicobedrijven per maand

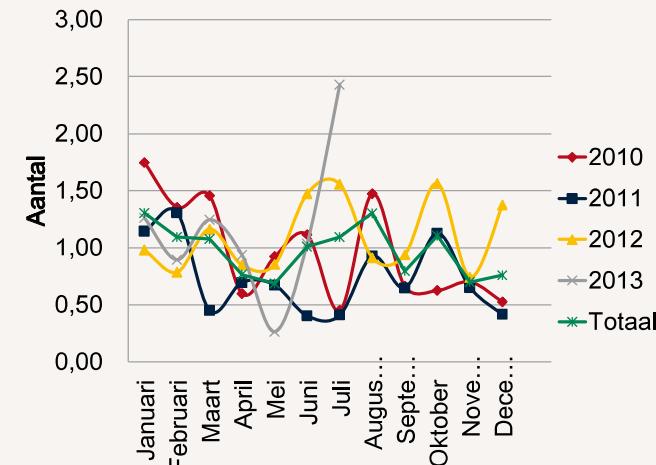


14



Huidig Salmonella Actieplan

- Percentage aangeduide risicobedrijven per maand

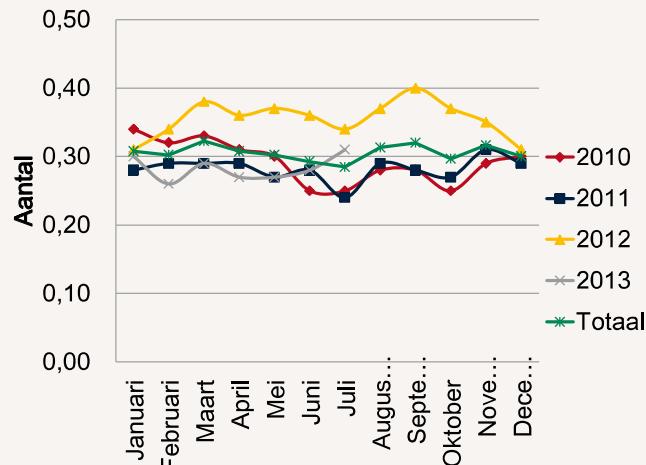


15



Huidig Salmonella Actieplan

- Gemiddelde S/P-ratio's per maand

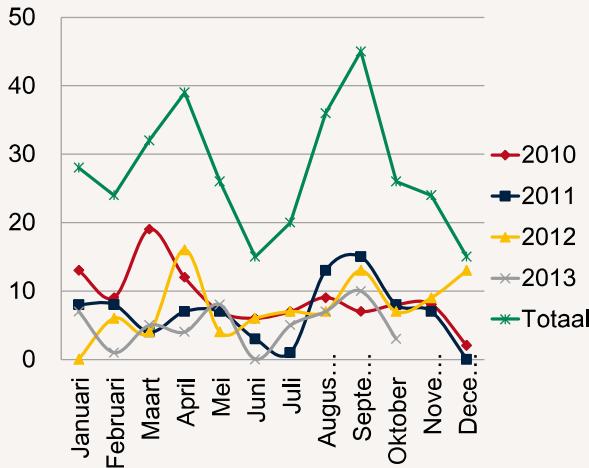


16



Huidig Salmonella Actieplan

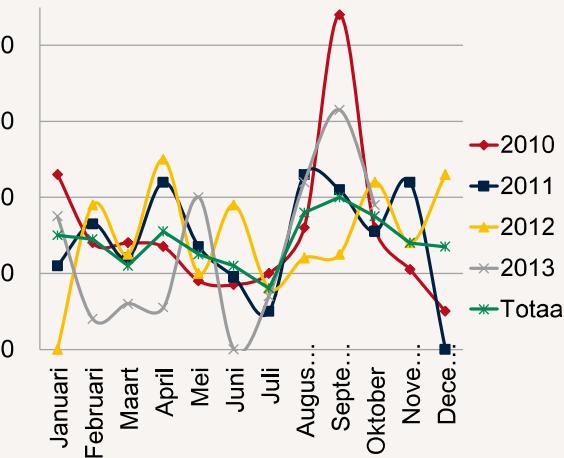
- Aantal stalen pos. op bacteriologie in kader van SAP



17

Huidig Salmonella Actieplan

- Percentage stalen pos. op bacteriologie in kader van SAP per maand

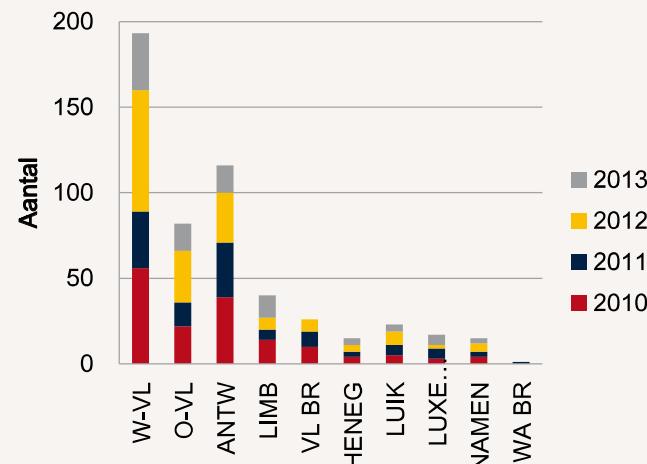


18



Huidig Salmonella Actieplan

- Aantal risicobedrijven per provincie

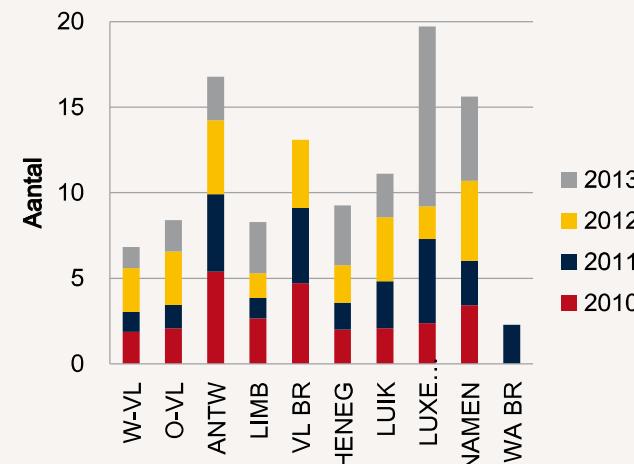


19



Huidig Salmonella Actieplan

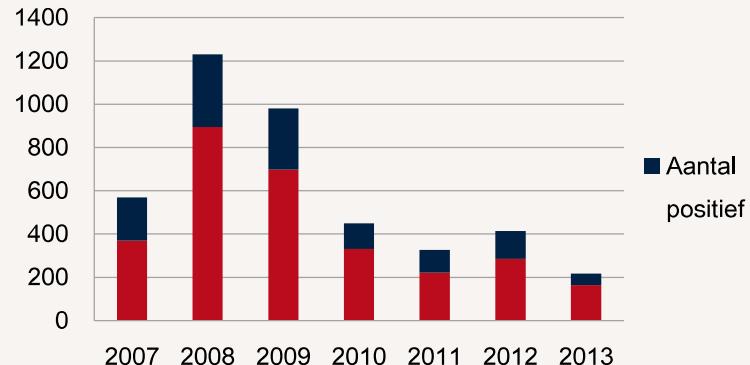
- Percentage risicobedrijven per provincie



20

Huidig Salmonella Actieplan

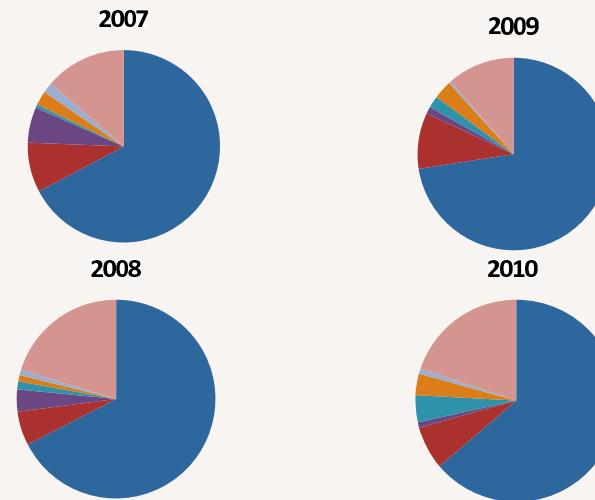
- Aantal bacteriologische analyses per jaar in kader van SAP



21

Huidig Salmonella Actieplan

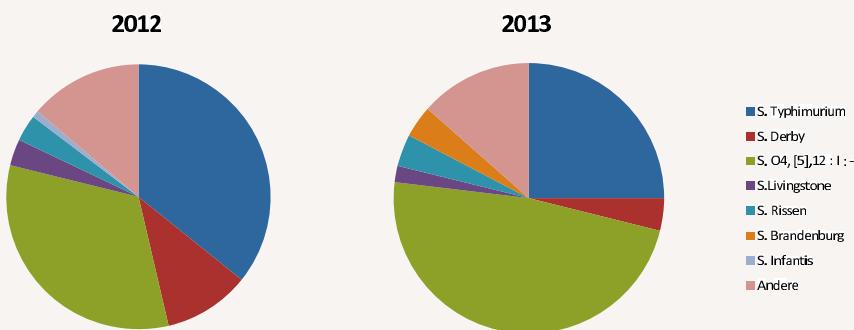
- Salmonella serotypes SAP 2008 - 2011



22

Huidig Salmonella Actieplan

- Salmonella serotypes SAP in 2012-2013



23

Dierengezondheidszorg Vlaanderen vzw

**Aanpassing Salmonella
Actieplan**

Pilootproject

Pilootproject - Doel

- Bepalen optimale aantal stalen
- Bepalen optimale te bemonsteren plaatsen
- Bepalen optimale frequentie van staalname
- Overschoentjes ⇔ Manuele swabs

Criteria bepalen voor het toekennen van een Salmonellastatus aan een fokbedrijf op basis van bacteriologisch onderzoek.

- Vergelijken poolen versus niet poolen
- Bepalen toepasbaarheid biocheck

26

Pilootproject – Inleiding

- Aantal deelnemende bedrijven: 49
 - Waarvan
 - 40 fokbedrijven
 - 9 opfokbedrijven
 - Doel: ad random selectie
 - Probleem: geen registratie van fok- en opfokbedrijven → bedrijven moeilijk terug te vinden
 - Deelname meeste bedrijven via contact fokkerijen

Pilootproject – Inleiding

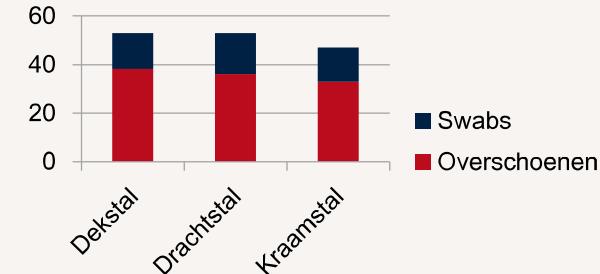
- De 6 paar schoentjes en 6 paar swabs worden verdeeld over het bedrijf genomen:
 - Kraamstallen
 - Dekstal
 - Drachtige zeugenstal
 - Vleesvarkens (indien aanwezig -> extra pool van 2 paar swabs)
- 6 staalnames per bedrijf (maandelijks gedurende 6m)

Resultaten

Pilootproject – Resultaten

- Gegevens

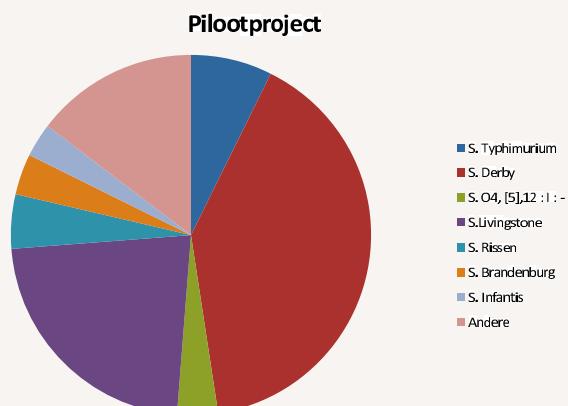
- 49 bedrijven
 - 40 fokbedrijven
 - 9 opfokbedrijven
- 1312 stalen
 - Aantal positief:



30

Pilootproject – Resultaten

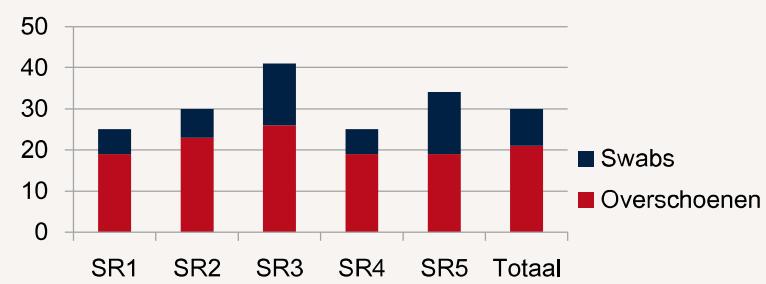
- Overzicht serotypes



31

Pilootproject – Resultaten

- Voorkomen positieve resultaten



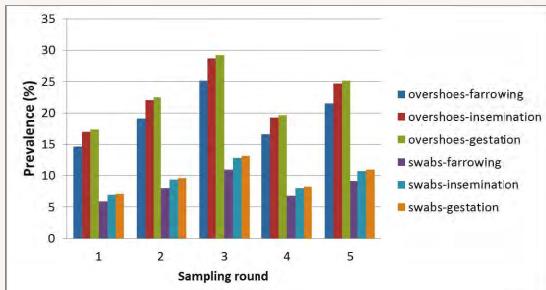
➤ Overschoenen > swabs

32



Pilootproject – Resultaten

- Voorkomen positieve resultaten



- Geen significant verband tussen afdeling en bacteriologisch resultaat.

33



Pilootproject – Resultaten

- Resultaten eerste 26 bedrijven met 4 staalname rondes
 - 69% is minstens eenmaal positief
 - 46% heeft een onveranderlijke status
 - 31% status negatief
 - 15% status positief
 - 38% zou een vals negatief resultaat bekomen wanneer slecht eenmaal om de 3 maand wordt bemonsterd.

34



Pilootproject – Resultaten

- Eerste conclusies
 - Prevelantie blijft gelijk over de verschillende staalnamerondes
 - Overschoentjes meer positief dan swabs
 - Geen verschil tussen afdelingen
 - Helft van de bedrijven heeft een veranderlijke status binnen een periode van 3 maand.
 - Indien slechts eenmaal per drie maand zou worden bemonsterd: 38% vals negatief

35



Pilootproject – Resultaten

- Te doen
 - Staalnames afronden en alle data verwerken
 - Effect van poolen nagaan
 - Gegevens van VV en opfok
 - Resultaten biocheck

36



Onze missie

- DGZ is dé betrouwbare partner van de Vlaamse veehouder om met gezonde dieren op duurzame wijze veilig voedsel te produceren
- DGZ realiseert dit door:
 - hoogkwalitatieve diensten en producten aan de veehouder te leveren
 - de brugfunctie te verzorgen tussen de veehouder en de overheid
 - betrokkenheid in de samenwerking tussen de veehouder, de dierenartsen en de medewerkers



Dierengezondheidszorg Vlaanderen vzw



Dank u

CODA - CERVA

Diagnostiek Salmonella

P. Wattiau
NRL Salmonella, animal health

STUDIEDAG SALMONELLA BIJ HET VARKEN

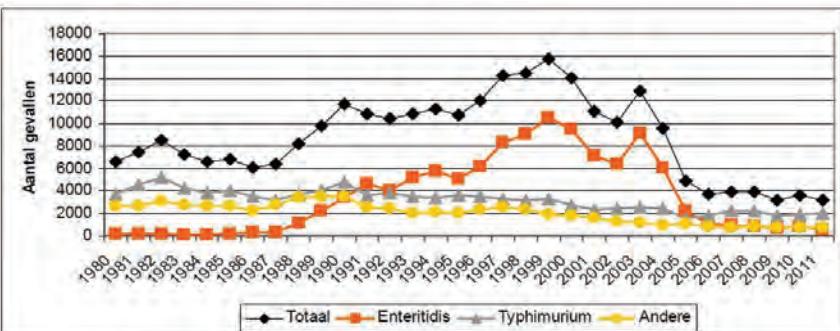
3 December 2013



Importance of *Salmonella*

• Occurrence in humans

Figuur 7. *Salmonella* van humaine oorsprong. Evolutie van *Salmonella Enteritidis* en *Salmonella Typhimurium* voor de periode 1980-2011 (aantal gevallen/jaar)

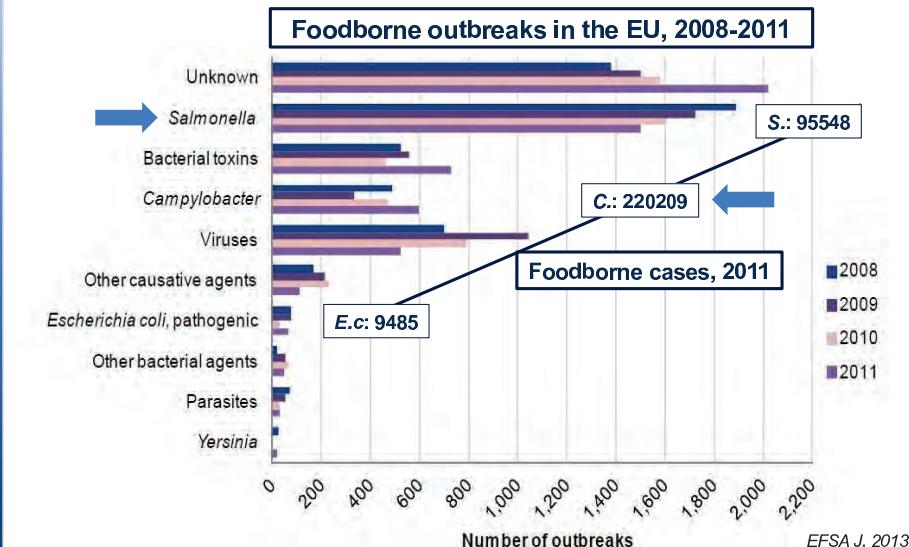


▪ Food-borne *Salmonella* infections (2011)

- ✓EU: 95548 -> 56.8% through pig(meat)
- ✓BE: 3231 -> 73.7% through pig(meat)

Importance of *Salmonella*

• Occurrence in humans



Salmonella in (Belgian) pigs

Serological monitoring (ELISA)



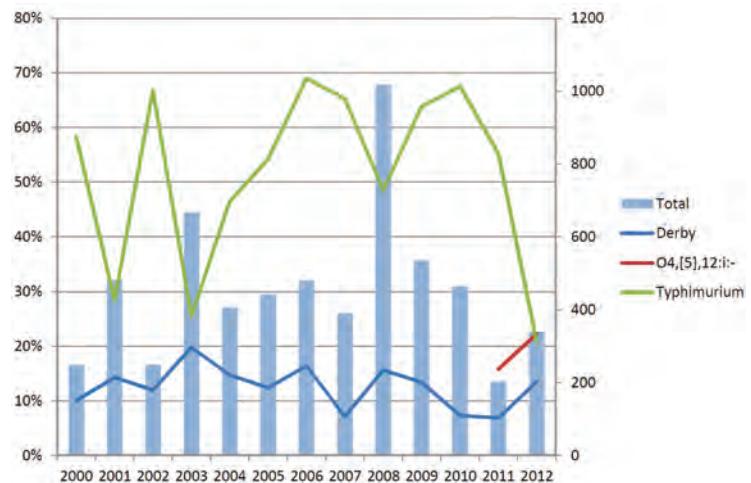
2010
(4556 herds sampled)



2011
(5977 herds sampled)

Sampling : 10-12 blood samples in each farm every 4 month
"At risk herd" = POS ELISA at least 3 times

Salmonella in (Belgian) pigs



Left : proportion of the different serotypes
Right : total Number of *Salmonella* isolates

5

Salmonella in (Belgian) pigs



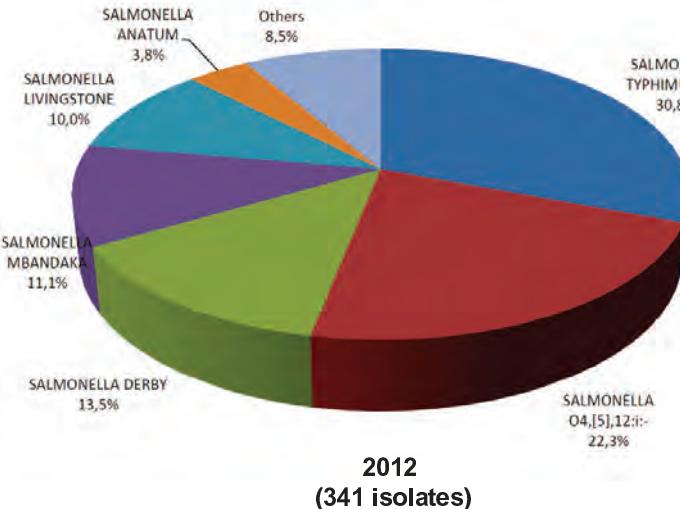
Serotype	AMP	CHL	CIP	COL	FFN	FOT	GEN	KAN	NAL	SMX	Str	TAZ	TET	TMP
<i>S. Typhimurium</i> N	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
NR	136	36	40	15	25	17	5	10	33	126	108	17	104	70
%R	71,6	18,9	21,1	7,9	13,2	8,9	2,6	5,3	17,4	66,3	56,8	8,9	54,7	36,8
CI	64,6-78	13,6-25	15,5-28	4,5-13	8,7-19	5,3-14	0,9-6	2,6-9	12,3-24	59,1-73	49,5-64	5,3-14	47,4-62	30-44
<i>S. O4,[5],12:i-</i> N	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	64
NR	56	7	22	14	1	10	4	5	17	55	51	7	51	35
%R	86,2	10,8	33,8	21,5	1,5	15,4	6,2	7,7	26,2	84,6	78,5	10,8	78,5	54,7
CI	75,3-93	4,4-21	22,6-47	12,3-33	0,8	7,6-26	1,7-15	2,5-17	16-39	73,5-92	66,5-88	4,4-21	66,5-88	41-66
<i>S. Derby</i>	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
NR	3	1	3	0	0	1	0	0	4	8	3	1	5	4
%R	15,8	5,3	15,8	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	21,1	42,1	15,8	5,3	26,3	21,1
CI	3,4-19	0,1-26	3,4-19	0-18	0-18	0-18	0-18	0-18	6,1-46	20,3-67	3,4-19	0,1-26	9,1-51	6,1-46

Species	AMP	CHL	CIP	COL	FFN	FOT	GEN	KAN	NAL	SMX	Str	TAZ	TET	TMP
Poultry	669	669	669	669	669	669	669	669	669	669	669	669	669	669
NR	296	47	261	117	22	120	23	31	247	246	167	115	162	281
%R	44,2	7,0	39,0	17,5	3,3	17,9	3,4	4,6	36,9	36,8	25,0	17,2	24,2	42,0
CI	40,6-48	5,2-9	35,3-43	14,7-21	2,1-5	15,1-21	2,2-5	3,2-7	33,3-41	33,1-41	21,7-28	14,4-20	21-28	38,2-46
Pigs	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	189	188
NR	124	27	43	20	13	22	6	13	35	119	110	19	110	78
%R	65,6	14,3	22,8	10,6	6,9	11,6	3,2	6,9	18,5	63,0	58,2	10,1	58,2	41,5
CI	58,4-72	9,6-20	17-29	6,6-16	3,7-11	7,4-17	1,2-7	3,7-11	13,3-25	55,7-70	50,8-65	6,2-15	50,8-65	34,2-49
Cattle	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
NR	37	54	51	83	12	8	6	9	54	74	54	4	24	15
%R	30,6	44,6	42,1	68,6	9,9	6,6	5,0	7,4	44,6	61,2	44,6	3,3	19,8	12,4
CI	22,5-40	35,6-54	33,2-51	59,5-77	5,2-17	2,9-13	1,8-10	3,5-14	35,6-54	51,9-70	35,6-54	0,9-8	13,1-28	7,1-20

Evolution of antibiotic resistance profiles (2012)

7

Salmonella in (Belgian) pigs



6

Salmonella nomenclature



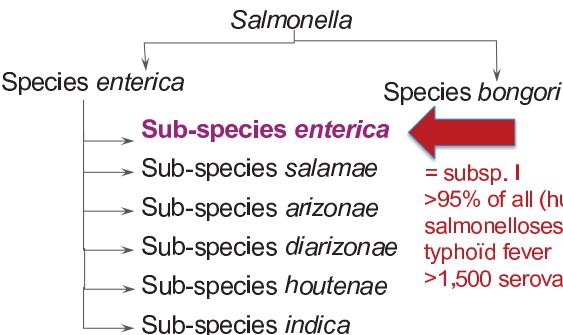
Family: Enterobacteriaceae

Genus: *Salmonella*

Description: Gram-negative bacilli

Origin: intestinal tract of warm-blooded animals

Pathotypes: Typhoid fever and non-typhoid/foodborne disease



Serotypes: Classified according to the Kauffmann-White-Le Minor scheme

<http://www.pasteur.fr/jp/portal/action/WebdriveActionEvent/oid/01s-000036-089>

8

Major activities at the NRL *Salmonella* "Animal Health"



Official monitoring programmes (Isol + ID + AB-resistance characterisation)

Diagnostic

Reference activities (Validation studies, PTs ...)

Support to R&D projects

Methodologies for *Salmonella* Identification & Characterization

- **Identification**
 - Traditional sero-typing methodology (official)
 - Biochemical testing
 - PCR
- **Characterization**
 - MLVA (SE and STM)
 - PFGE
- **Emerging technologies**
 - Molecular Sero-Typing (array-based hybridization methods)
 - PremiTTest®, Luminex
 - Molecular Fingerprinting
 - PCR, Luminex, DNA micro-arrays, Whole Genome Sequencing

Salmonella classification

- Classification **behind the subspecies level** = SERO-typing according to Kauffmann-White-Le Minor
 - use of anti-serums (= antibodies) as laboratory reagents for typing
- Technique: slide agglutination
- Serotype = antigenic formula
 - Antigen O: LPS (sugars)
 - Antigen H: flagella (flagellar protein = flagellin)
 - Two flagellar phases, i.e. two antigenic profiles: H1 and H2 (< two genes fliB & fliC)
 - One phase at a time in a single bacterial cell

Salmonella serotyping

Examples:	O	H1	H2
• Enteritidis	1,9,12	g,m	-
• Typhimurium	1,4,[5],12	i	1,2
• Virchow	6,7,14	r	1,2

Conventions : **x** = factor encoded by a bacteriophage (lysogenic strains)
[x] = factor that may or may not be present (not phage-encoded)
{x} = factor that never coexists with others (exclusive)
(X) = weakly agglutinable factor

Technical aspects

- H1 and H2 (Phase inversion medium, contains Ab)
 - "Swarming" observed after growth with Ab directed against one (dominant) H phase
- Difficulties
 - Poor Ag expression or "loss" of antigens (rough strains, mono- or aphasic H variants)
 - Antiserum fails
 - Auto-agglutinable strains
- Resolution of agglutination tests is not sufficient for
 - *Salmonella* attenuated vaccines identification
 - *Salmonella* subsp. *Gallinarum* / *Pullorum* differentiation
 - *Salmonella* *Paratyphi* B var *Java* identification (var. *Java* is *tartrate* pos)
 - *Salmonella enterica* subsp. I differentiation from subsp. II, III, IV, V, VI
 - E.g. differentiation with *Salmonella Indiana*
 - *S. enterica* subsp. *enterica* sv *Indiana* 4 : z : 7
 - *S. enterica* subsp. *salamae* 4 : z : 7
 - Additional (**biochemical**) tests needed



13

Salmonella serotyping

○ Examples:

	O	H1	H2
• Enteritidis	9	m	-
• Typhimurium	4,12	<input type="checkbox"/>	2
• Virchow	6,7	r	2
• Lagos		4,12	i
• Agama		4,12	i
• Gloucester		4,12	i

14

Salmonella serotyping

○ Examples:

	O	H1	H2
• Enteritidis	9	m	-
• Typhimurium	4,12	<input type="checkbox"/>	2
• Virchow	6,7	r	2
• Paratyphi B	4,12	<input type="checkbox"/>	2

15

Nomenclature

○ If slide agglutination does not reveal enough information, a formula is given

	O	H1	H2
• <i>Salmonella</i> "sp."	6,7	-	2
• Virchow	6,7	r	2
• <i>Salmonella</i>			
• Typhimurium	4,12	i	2
• Lagos	4,12	i	5
• Agama	4,12	i	6
• <i>Salmonella</i> "sp."	4,12	-	2
• <i>Salmonella</i> "sp."	4,12	i	-
• <i>Salmonella</i> "sp."	4,12	-	-

= STM-monophasic ?

16

Monophasic variants of *S. Typhimurium*

- Have emerged in the mid-1990s in Europe
- Increasingly been reported (outbreaks or surveillance programs)
- 3 foodborne outbreaks in France (2010 and 2011)
- In Belgium (2011)
 - *S. 4,[5]:i:-* (5.0%)
 - *S. Typhimurium* (43.7%)

17

EFSA PCR test results

- 194 (76,7%) "STMV" PCR profile (*fliB*-)
- 59 (23,3%) "normal" *S. Typhimurium* profile (*fliB*+)

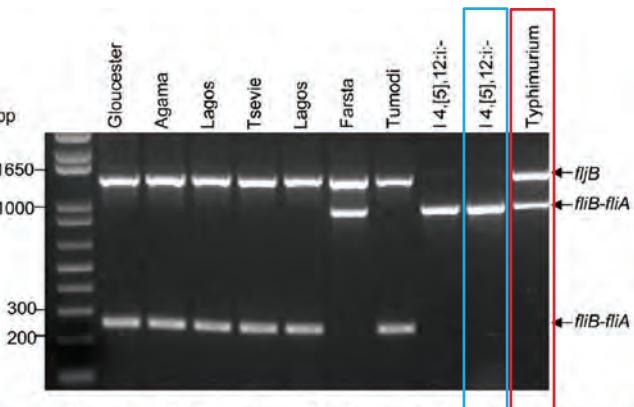


Figure 3. Differentiation of diphasic *Salmonella Typhimurium* and monophasic *Salmonella Typhimurium* from other *H:* serovars. The PCR to discriminate between *Salmonella Typhimurium* and 14,[5],12:i- strains was validated using nine reference *Salmonella* O group B, *H:* isolates of various serovars.

19

Aims of *Salmonella* 4,[5]:i:- study

- 253 *S. 4,[5]:i:-* isolated in Belgium in 2008-2011
 - 96 from human
 - 157 from animal or food
- Are all 4,[5]:i:- variants of *S. Typhimurium* and *fliB*-negative ?
 - Discriminative duplex PCR
- Distribution of subtypes in Belgian food chain?
- Are these related to human isolates ?
 - Molecular subtyping by Multilocus variable number of tandem repeats analysis (MLVA)

18

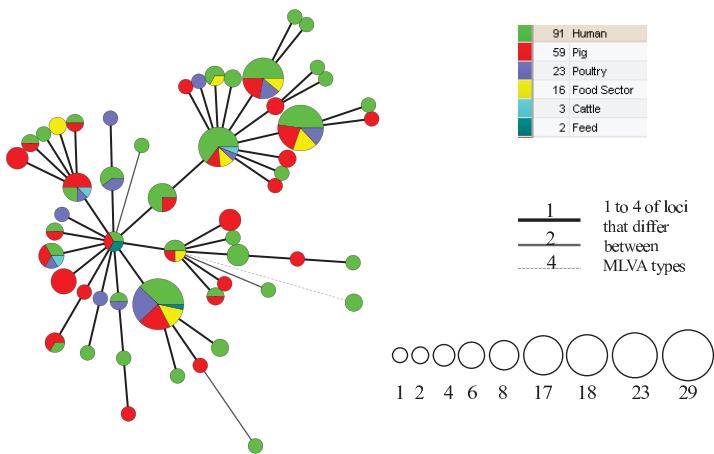
Subtyping 194 STMV*fliB*-

- MLVA/VNTR
 - Multiple Loci VNTR Analysis / Variable Number Tandem Repeat
-

• 5-marker VNTR scheme elaborated for *S. Typhimurium*

20

MLVA STMV f l j B -



21

Molecular Typing of STMV f l j B -

- Subtyping of STMV f l j B - by MLVA
 - STMV are circulating in the Belgian food chain (a.o. pig>>poultry>>cattle >feed)
 - Cause of occasional human contaminations
 - Several contamination sources
 - Many but closely related MLVA profiles
→ equally pathogenic for humans?
- Several monophasic variants
 - lack of phase II flagellar expression (All STMV)
 - lack of phase II (f l j B -) flagellar coding sequence (STMV f l j B -)
 - intact phase II (f l j B +) flagellar coding sequence (STMV f l j B +)

NEW!

22

STMV f l j B +

- 59 (23,3%) "normal" *S. Typhimurium* profile (f l j B +) → 39 isolated at CODA-CERVA (40,6%)

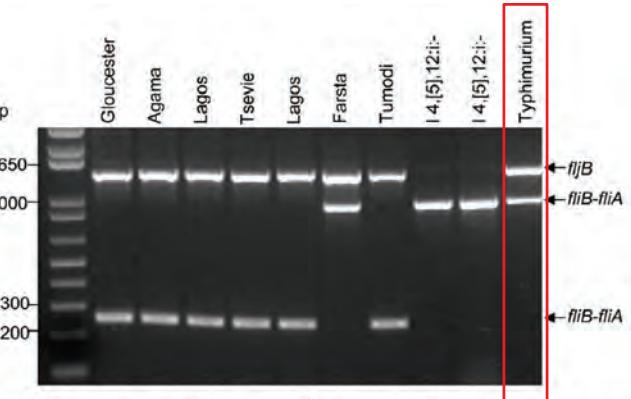
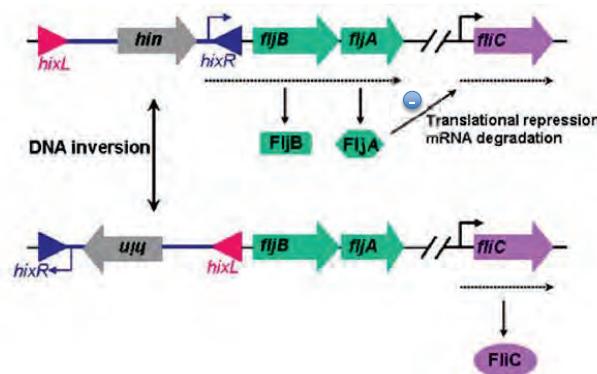


Figure 3. Differentiation of diphasic *Salmonella* Typhimurium and monophasic *Salmonella* Typhimurium from other H*i* serovars. The PCR to discriminate between *Salmonella* Typhimurium and I 4,[5],12:i- strains was validated using nine reference *Salmonella* O group B, H*i* isolates of various serovars.

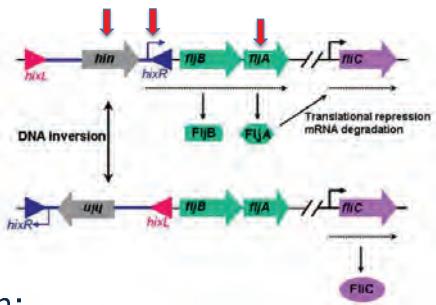
23

Flagellin genes



24

Lack of phase-2 flagellar antigen expression means ...



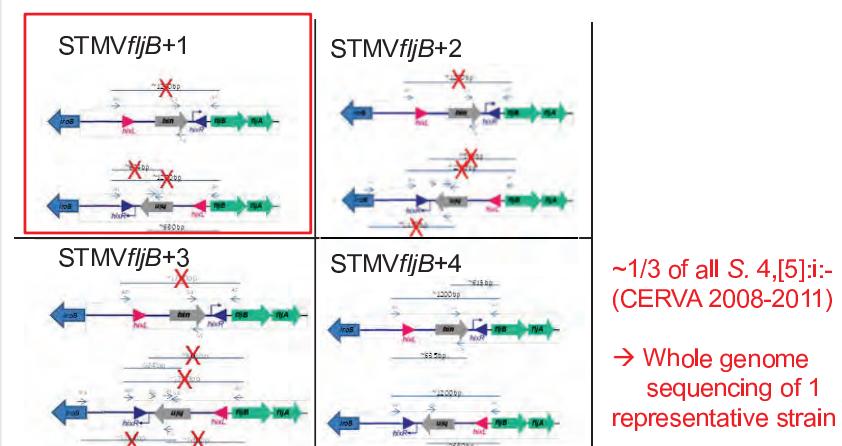
Deletion, insertion or mutation in:

- promoter of *fljA,B* operon
- *hin* (encoding a DNA invertase able to switch a segment carrying the *fljB* promoter)
- *fljA* (encoding a negative regulator for *fljC* gene expression)
- *hixL* or *hixR*

25

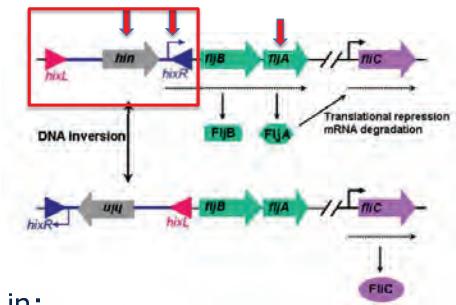
Genetic structure of the invertible region in "Veterinary" STMV*fljB+* strains

	STMV <i>fljB+1</i>	STMV <i>fljB+2</i>	STMV <i>fljB+3</i>	STMV <i>fljB+4</i>
N strains (N)	33	3	1	2
Percent (%)	85	8	2	5
Profile	Event in <i>fljB</i> promoter	Event in whole invertible region	Event in part of invertible region	Unidentified event



27

Lack of phase-2 flagellar antigen expression means ...



Deletion, insertion or mutation in:

- promoter of *fljA,B* operon
- *hin* (encoding a DNA invertase able to switch a segment carrying the *fljB* promoter)
- *fljA* (encoding a negative regulator for *fljC* gene expression)
- *hixL* or *hixR*

26

Whole genome sequencing of 1 strain

- *fljB* promoter and *hixR* deletion in new variant (**STMVfljB+1**)

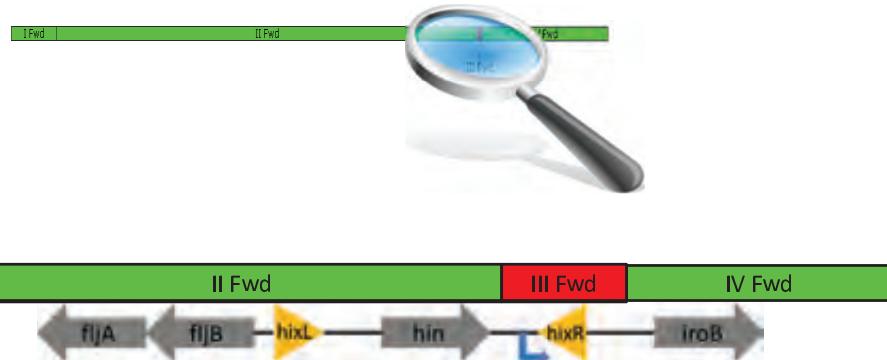


28

Whole genome sequencing of 1 strain

- Genetic history of *STMVfljB+1* variant

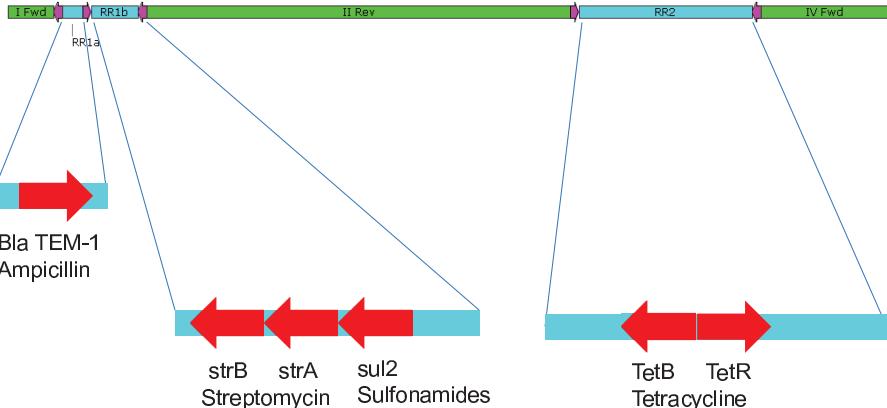
Biphasic Typhimurium (CP001363)



29

Whole genome sequencing of 1 strain

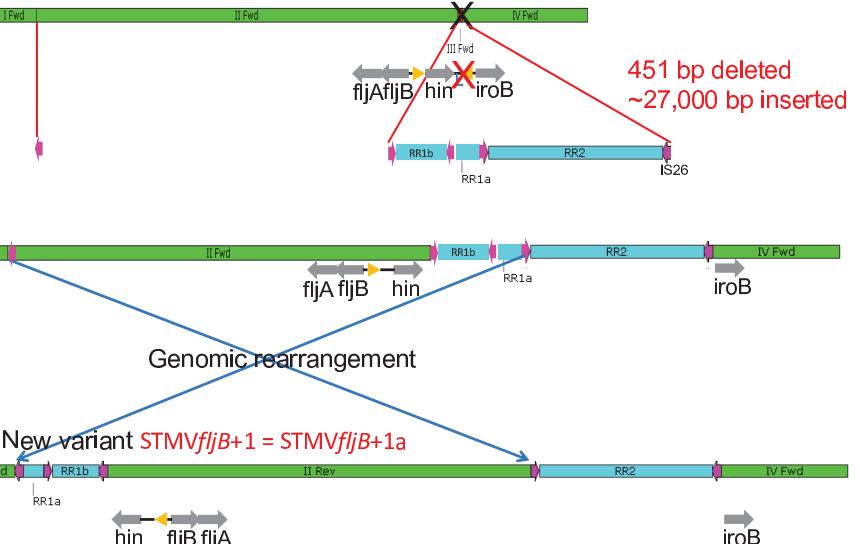
- Resistance genes of *STMVfljB+1a*



31

Whole genome sequencing of 1 strain

- Loss of *fljAB* promoter & *hixR* + insertion of *AB^R* region + insertion of *IS26*

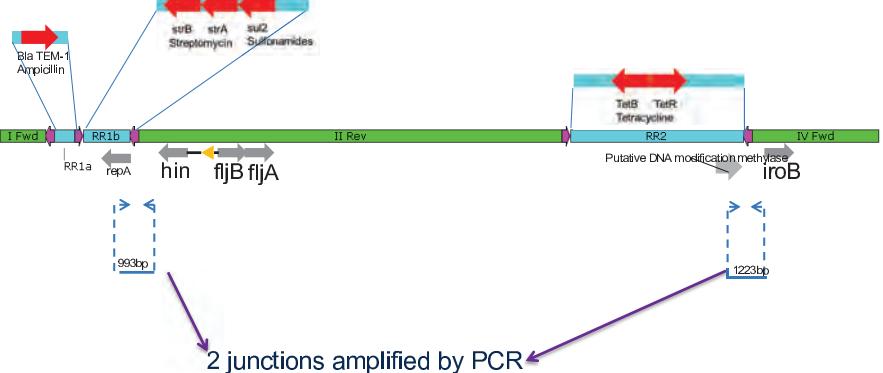


30

Are all Belgian *STMVfljB+* identical to the sequenced strain?

- Fast genetic characterization by PCR tests

• 2 junctions amplified (RR1 & RR2 insertions; *fljB* promoter & *hixR* deletions)

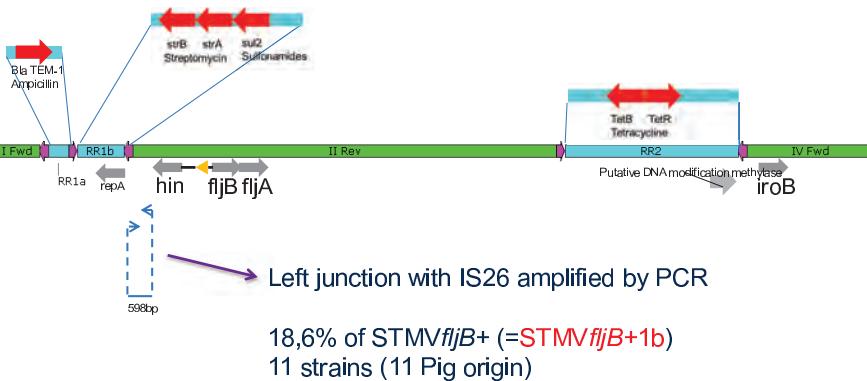


52,5% of *STMVfljB+* (=*STMVfljB+1a*)
31 strains (1 Human, 26 Pig, 1 Poultry, 3 Food sector origin)

32

Are all Belgian STMV $fjB+$ identical to the sequenced strain?

- Fast genetic characterization by PCR tests
 - IS26 insertion + fjB promoter & $hixR$ deletion



33

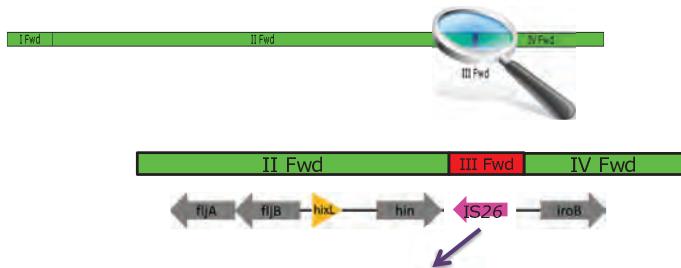
Molecular screening of STMV $fjB+$: synthesis

- S. 4,[5]:i:-* $fjB+$ isolated in Belgium during 2008-2011:
 - 76,2 % with fjB promoter deletion & $hixR$ deletion ($STMVfjB+1a-b-c$)
 - 10,2 % with unidentified event in fjB promoter- $hixR$ region ($STMVfjB+n$)
 - 6,8 % with unidentified event in invertible region ($STMVfjB+2-3$)
 - 6,8 % with unidentified event ($STMVfjB+4$)

35

Are all Belgian STMV $fjB+$ identical to the sequenced strain?

- Fast genetic characterization by PCR & sequencing tests
 - IS26 insertion alone & fjB promoter deletion & $hixR$ deletion



IS26 alone + fjB promoter & $hixR$ deletions (sequencing)

5,1% of STMV $fjB+$ (=STMV $fjB+1c$)
3 strains (1 Human, 1 Pig, 1 Food sector origin)

=> More than 10 STMV $fjB+$ subtypes identified !!! ($STMVfjB+1a,1b,1c,...$)

34

Conclusion and Perspectives

- First genetic characterization of $fjB+$ *S. 4,[5]:i:-* variants
 - >10 genetic profiles describing (new) STM variants !!!
 - 1 dominant *S. 4,[5]:i:-* variant lacks fjB promoter & $hixR$ (52,5% STMV $fjB+1a$ + 23,7% STMV $fjB+1b,1c$)
 - 1 human STMV $fjB+1a$ isolate
 - 1 human STMV $fjB+1c$ isolate
- Not serotyping error !!!
- There are much more monophasic Typhimurium variants than the one described by EFSA ...

36



COBA - CERVA



www.vrijegev.be

Acknowledgements

- ***The serotypers***
 - Heidi Van der Veken
 - Danielle Van der Gheynst
 - Mieke Van Hessche
- ***The scientists***
 - Vicky Jasson, Hein Imberechts
- ***The next-generation ...***
 - Cécile Boland

Thank you !

'Vijf jaar ervaring met BIOCHECK.UGENT, een risico gebaseerd bioveiligheidsscoresysteem

Prof. Dr. Jeroen Dewulf
Jeroen.Dewulf@UGent.be

pag. 1

Biocheck, prevention is better than cure!



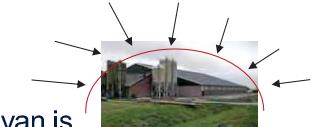
www.biocheck.ugent.be

pag. 3

Wat is bioveiligheid ?

EXTERNE BIOVEILIGHEID

- = vermijden van insleep
 - ziekten waar het bedrijf vrij van is
 - 'exotische' ziekten



INTERNE BIOVEILIGHEID

- = vermijden van verspreiding



pag. 2

Biocheck = online bioveiligheidsscoresysteem

- kwantificatie van de bioveiligheidssituatie op het bedrijf
 - vergelijken tussen bedrijven
 - vergelijken binnen bedrijven doorheen de tijd

pag. 4



Biocheck Score systeem

- Externe en interne bioveiligheid:
- 6 subcategorieën per onderdeel
- 2-13 vragen per subcategorie
- Vragenlijst in het Nederlands, Engels, Frans, Zweeds, Duits,

pag. 5



Biocheck Score systeem

• Gewogen scores

- Gewichten gebaseerd op wetenschappelijke literatuur
- Risico op ziekte overdracht: direct contact vs indirect contact
- Gewicht voor iedere subcategorie en iedere vraag binnen een subcategorie

pag. 6



Externe bioveiligheid

Subcategorie	gewicht
Aankoop van dieren aan sperma	24
Transport van dieren, afvoer van mest en dode dieren	23
Voeding, water en materiaal aanvoer	15
Personnel en bezoekers	17
Ongedierte- en vogelbestrijding	11
Ligging en omgeving	10

pag. 7



Interne Bioveiligheid

Subcategorie	Gewicht
Ziekte management	10
Zoog en speenperiode Farrowing	14
Batterij periode	14
Mest periode	14
Maatregelen tussen compartimenten, looplijnen, materiaal management	28
Reiniging en desinfectie	20

pag. 8



Biocheck Score systeem

- Score voor externe en interne bioveiligheid: van 0 tot 100
- Aangepast aan ieder type varkensbedrijf
- Educatief (what if scenarios)

pag. 9

NL | EN

UNIVERSITEIT GENT

Biocheck

U bent hier: Home > Download & Links

Anmelden | Registreren

Download & Links

Documenten

- [Bioveiligheid op varkensbedrijven en kwantificatie via een scoresysteem](#)
- [A survey on biosecurity and management practices in Belgian pig herds](#)
- [Amerikaanse bioveiligheidsprotocols voor de preventie van infecties met PRRSV](#)
- [Varkens gezond houden: Handleiding voor bioveiligheid op het varkensbedrijf](#)
- [Presentatie Biocheck scoresysteem & website \(VIE studiedag 23 oktober 2009\)](#)
- [Biocheck vragenlijst](#)
- [Good practices for biosecurity in the pig sector: "Issues and options in developing and transition countries" guide of biosecurity in the pig sector developed by FAO](#)

Externe links

- [Overzicht van hygiëne en bioveiligheidsmaatregelen in het kader van de Salmonella bestrijding op varkensbedrijven \(opgesteld door DGZ\)](#)

Nieuwsbrief

>> Inschrijven
>> Uitschrijven

Info

Dit document omvat de afstudeer thesis van Dierenarts Josine Beek met als titel **Bioveiligheid op varkensbedrijven en kwantificatie via een scoresysteem**. Deze thesis bevat een uitgebreid literatuuroverzicht over het belang en de implementatie van bioveiligheid op varkensbedrijven. Tevens omvat het een beschrijving van het prototype van het scoresysteem welke als basis diende voor het online scoresysteem.

THE FACULTY HAS BEEN APPROVED BY THE EAEVE

In samenwerking met Diergezondheidszorg Vlaanderen

dgz
naar aanleiding van een demonstratieproject gefinancierd door de Vlaamse overheid

Bovendien wordt **iedere vraag** omzichtig toegelicht om zodoende de gebruiker op ieder moment duidelijk te kunnen maken wat de relevantie is van de vraag en wat de ideale situatie is waar naar gestreefd dient te worden.

De **uitleg** bij de verschillende vragen en enkele algemene inleidingen over bioveiligheid worden onder opgesomd bovenstaand vindt u aan het eind **meer dan 100 referenties** van relevante wetenschappelijke studies.

1. Over bioveiligheid

- [Wat is bioveiligheid?](#)
- [Waarom bioveiligheid?](#)
- [De wetenschap achter bioveiligheid?](#)
- [Welke ziektetransmissieroutes zijn het belangrijkst?](#)
- [Duizend maal een kleine kans wordt een grote kans](#)

2. Externe bioveiligheid

Aankoopbeleid

- [Ziektevermindering van dier naar dier](#)
- [Aankoop van dieren verminderen](#)
- [Hoe meer dieren er worden aangevoerd, hoe groter het risico](#)
- [Aantal oorsprongsbedrijven beperken](#)
- [Oorsprongsbedrijven moeten beter zijn](#)
- [Quarantaine is helig](#)
- [Quarantaine moet volledig en lang duren](#)

De minimale duur van de quarantaine periode wordt eigenlijk bepaald door de incubatie periode (duur tussen infectie en vertonen van klinische symptomen) van de voornaamste ziekten. Algemeen wordt aanvaard dat het absolute minimum van de quarantaineperiode 4 weken bedraagt. Met betrekking tot het Porcine reproductie en respiratoire syndroom virus (PRRSV) en PCV2 wordt 6-8 weken geadviseerd, voor M. hypopneumoniae zelfs 8-10 weken (Animal Science Group Wageningen, 2003).

Wettelijk wordt er in België een isolatieperiode van 4 weken voorgeschreven na introductie van nieuwe varkens op het bedrijf (MB 11/2/88 en MB 6/9/90). Daarnaast mogen folvarkens en biggen gedurende vier weken niet aangevoerd worden van een bedrijf waaraan varkens zijn toegevoegd die niet op het bedrijf geboren zijn, tenzij ze rechtstreeks naar het slachthuis vervoerd worden.

- [Ook via sperma kunnen ziekten overgedragen worden](#)

Afvoer van dieren, mest en karkassen

- [Veetransport en ziekteverspreiding](#)
- [Varkensvrije periode voor veetransportwagen](#)
- [Principe van de propere en vrije weg](#)
- [Terugloop van varkens naar de stal](#)
- [Kadavers en ziekteverspreiding](#)

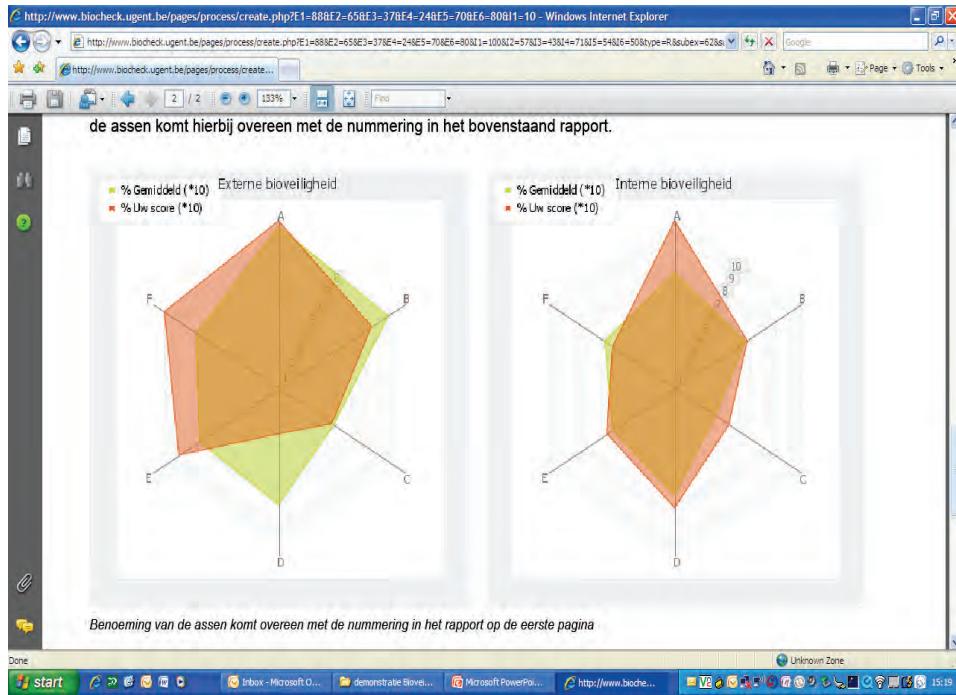
FACULTEIT DIERGENEESKUNDE
approved by the EAEVE

Biocheck rapport

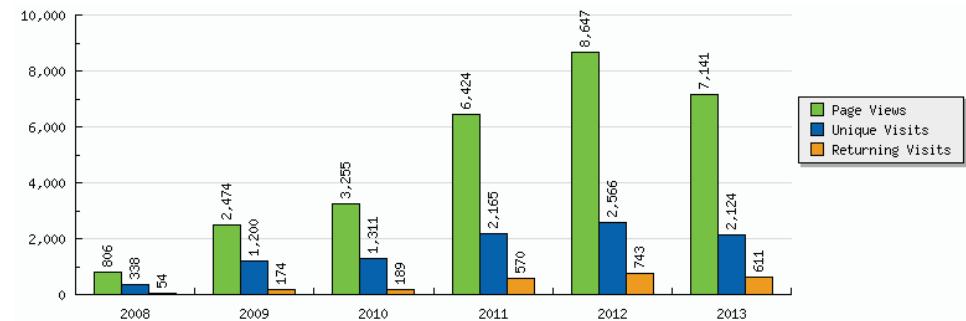
Dit rapport is gebaseerd op fictieve gegevens.

Uw subtotaal bij externe bioveiligheid bedraagt **69 %** (gem. 67 %)
 Uw subtotaal bij interne bioveiligheid bedraagt **57 %** (gem. 53 %)
 De totale score bedraagt **63 %** (gem. 60 %)

Nr	Beschrijving	Score	Gem
Externe bioveiligheid			
A	Aankoop van dieren en sperma	74 %	85 %
B	Afvoer van dieren mest en kadavers	70 %	76 %
C	Aanvoer van voeder water en goederen	37 %	38 %
D	Toegangscontrole personen	88 %	61 %
E	Ongedierte en vogelbestrijding	70 %	56 %
F	Liggings en omgeving	70 %	58 %
<i>Subtotaal Externe bioveiligheid:</i>			69 %
Interne bioveiligheid			
A	Ziekte management	100 %	69 %
B	Werpen en Kraamperiode	71 %	56 %



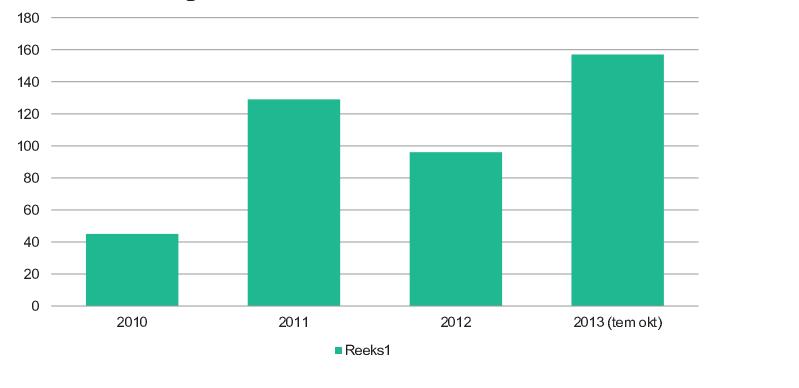
- Gelanceerd op 6 December 2008



pag. 14

Resultaten

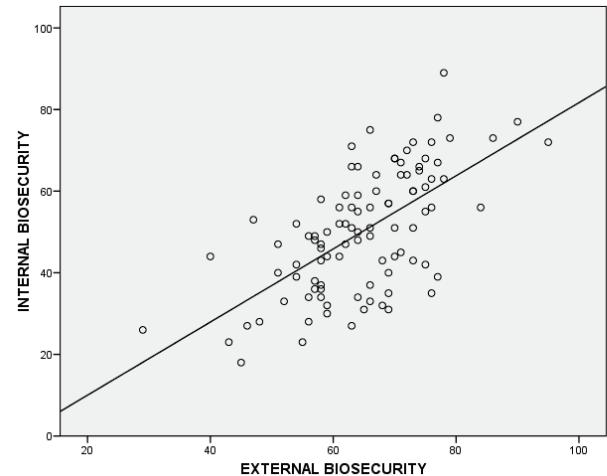
ingevoerde reële biocheck scores



Resultaten

België	269	Spanje	2
Frankrijk	64	Luxemburg	1
Nederland	43	Italië	1
Zuid Afrika	15	Zuid-Korea	1
Duitsland	15	Portugal	1
Croatië	6	Bermuda	1
Filipijnen	5		
Australië	3		

pag. 16



pag. 17



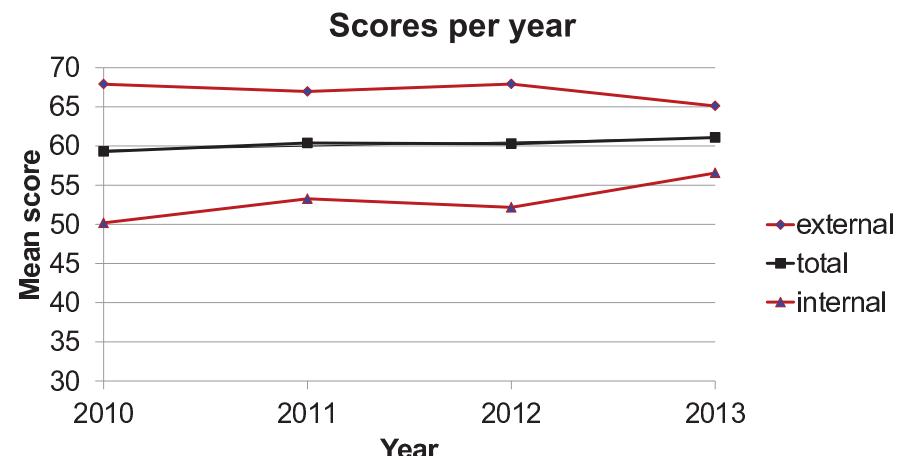
- Heel wat maatregelen worden goed toegepast
 - bedrijfsspecifieke kledij en laarzen voor bezoekers (96%)
 - Enkel bedrijfsspecifiek materiaal (93%)
 - Reinigen en desinfecteren stallen na iedere ronde (88%)
 - AI/AO in batterij (82%) en vleesvarkensstal(70%)
 - quarantaine na aankoop van fokdieren (81%)
 - Ongedierte bestrijdingsprogramma (86%)

pag. 18

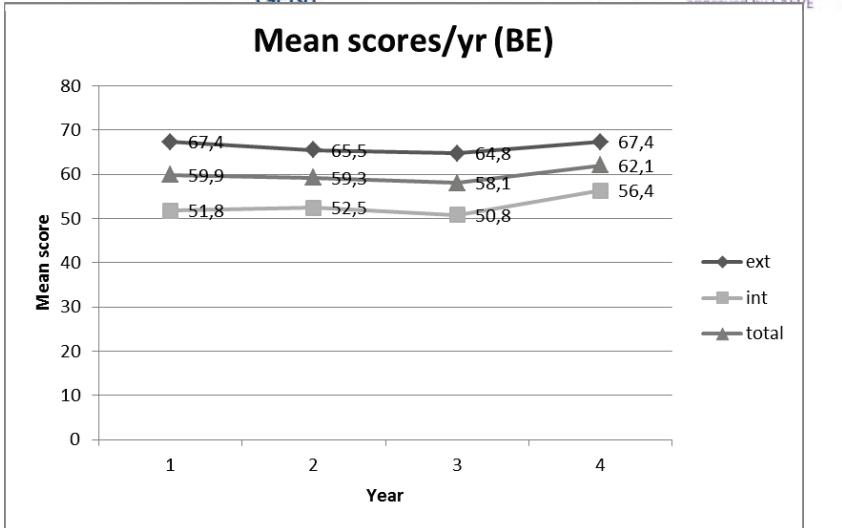
Aantal maatregelen worden te weinig toegepast

- Nagaan efficientie van reinigen en ontsmetten (4%)
- afgescheiden ziekenboeg (38%)
- Jaarlijks evalueren kwaliteit drinkwater (42%)
- reinigen en desinfecteren karkas opslag (57%)
- geen katten en/of honden toelaten tot de stal (53%)
- mengen van verschillende leeftijdsgroepen in batterij en vleesvarkensstal(79%)

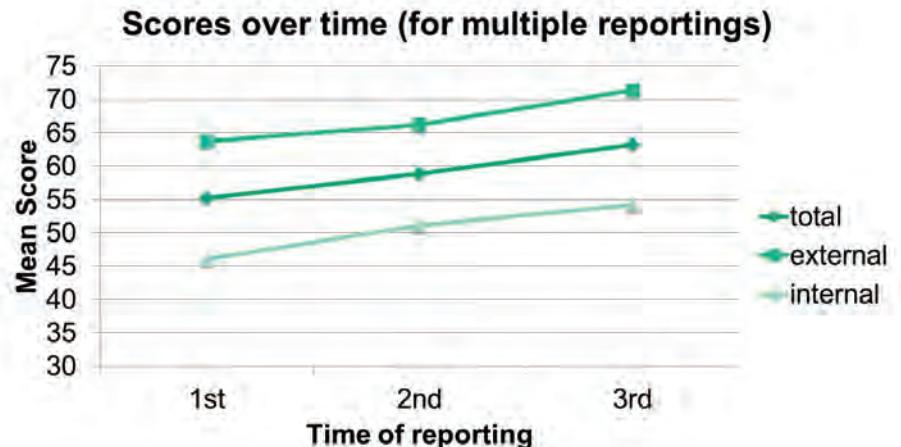
pag. 19



pag. 20



pag. 21



pag. 22

Adviezen RED AB project

Total Bioveiligheid: + 11,9%

Interne Bioveiligheid: + 18,8%

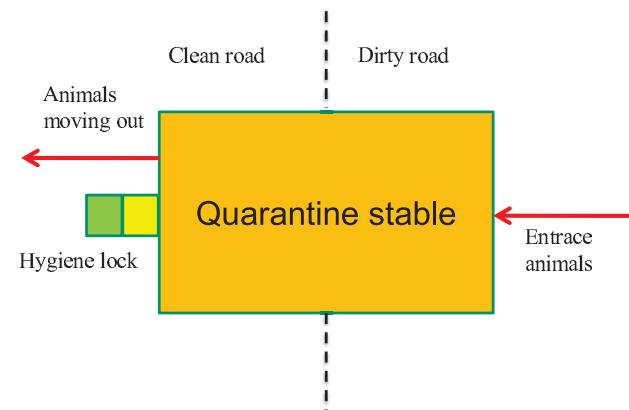
Externe Bioveiligheid: + 6,6%

Propere en vuile weg



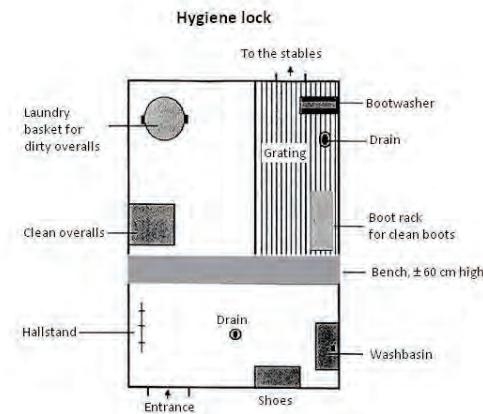
24

Quarantine en hygiënesluis



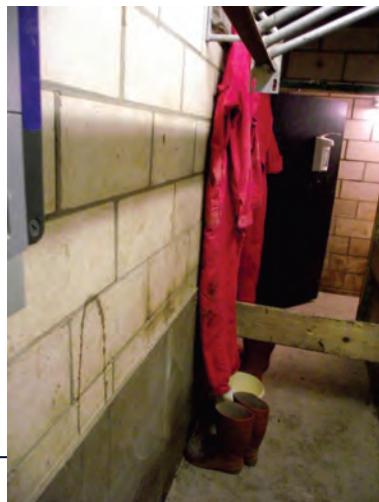
25

Hygiene sluis



26

Maatregelen tussen diercategorieën



27

Manipulatie van de biggen



28

Castratie protocol



Reinigen en ontsmetten



Euthanasie beleid

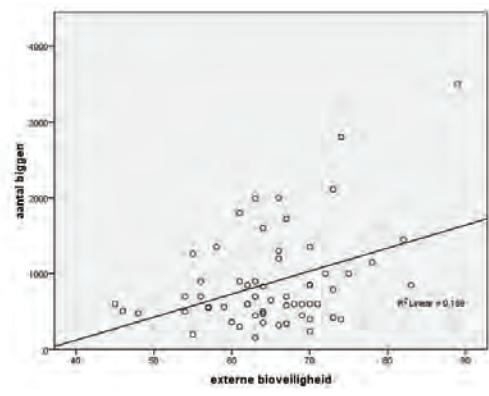
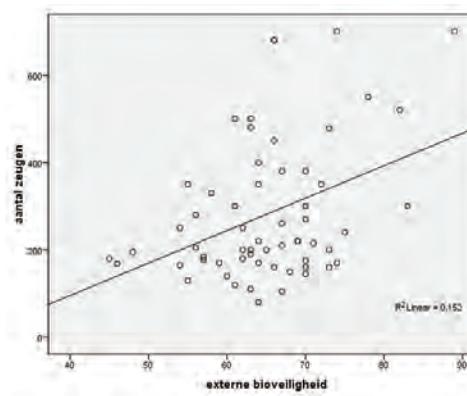


Bezettingsdichtheid



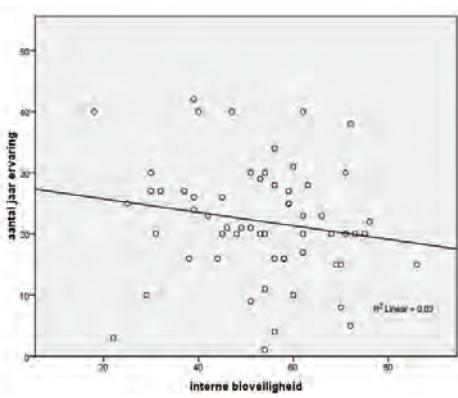
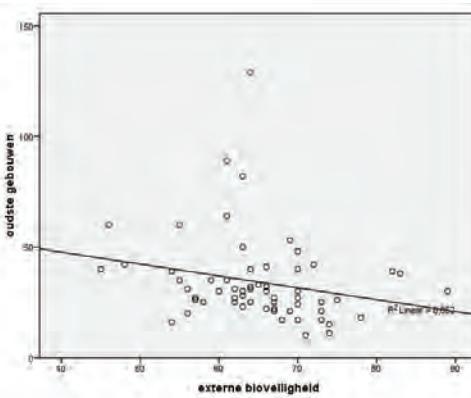


Water kwaliteit



Laanen et al., 2013

pag. 34



Laanen et al., 2013

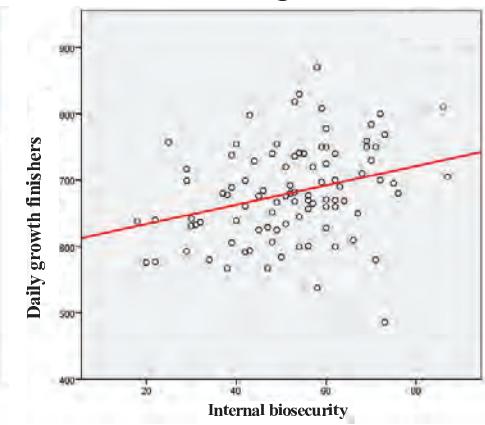
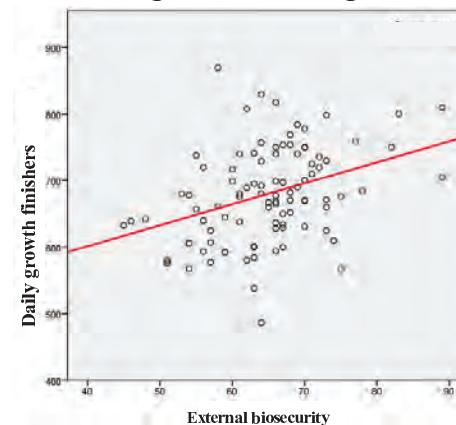
pag. 35



Hogere bioveiligheid

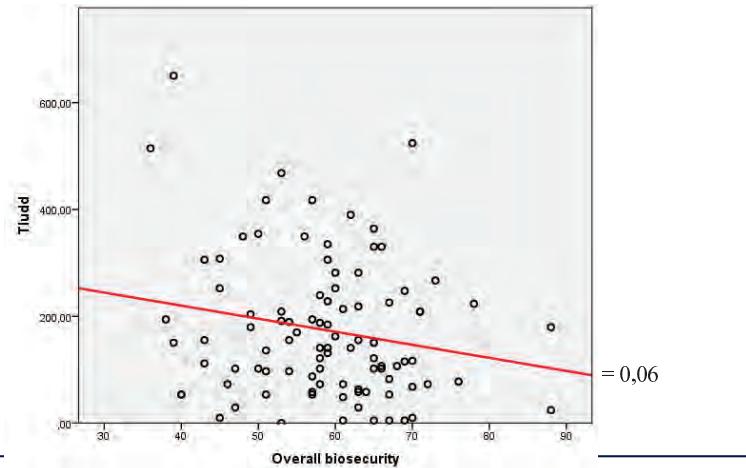


Betere groei



Laanen et al., 2013

Hogere bioveiligheid → Minder antibiotica



Laanen et al., 2013

Dankuwel voor uw aandacht



www.biocheck.ugent.be



Biocheck, prevention is better than cure!



www.biocheck.ugent.be

pag. 38

IDT Biologika GmbH, Business Unit Animal Health

Safety and efficacy of the *Salmonella* Typhimurium live vaccine SALMOPORC®

Sven Springer, Thomas Lindner,
Heiko Rüdiger and Hans-Joachim Selbitz



► IDT's Salmonella vaccines



- Poultry and pigeons
 - SALMOVAC SE (GALLIVAC SE)
 - ZOOSALORAL H
 - ZOOSAL T

- Pigs
 - SUISALORAL
 - SALMOPORC
- Cattle
 - ZOOSALORAL R
 - MURIVAC
 - BOVISALORAL

► IDT Biologika GmbH



► SALMOPORC

- licenced in Germany since 2002
- *Salmonella* Typhimurium DT 9 ade-his-
- attenuated (safe for swine, humans and other non target animals)
- adenine- and histidine auxotroph (distinguishable from field strains of the same serotype)



► Instruction for use

Vaccination dose: $5 \times 10^8 - 5 \times 10^9$ CFU

SOWS

- two s.c. injections with an interval of 3 weeks (6 and 3 weeks a.p.)
- repeated vaccination: single injection 3 weeks a.p.

PIGLETS/WEANERS

- first oral vaccination from age of 3 days
- second oral vaccination 3 weeks later

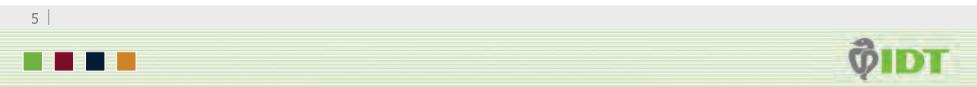
► Differentiation between vaccine strain and field strains

Phenotypic methods

- Serotyping
- Phagotyping
- Antibiogram
- IDT Diagnostic Kit
- Virulence for BALB/c mice

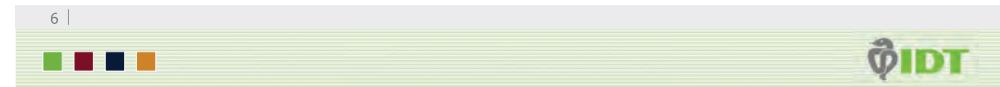
DNA-based methods

- Plasmid DNA
- Chromosomal DNA
- Plasmid profile typing
- Puls Field Gel Electrophoresis



► IDT Salmonella Diagnostic Kit

Inoculation of the IDT Diagnostic kit with a pure *Salmonella* strain



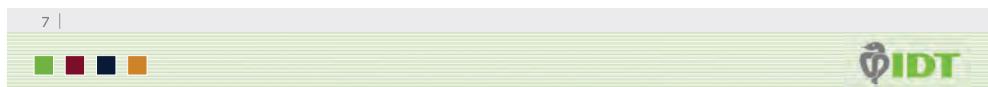
► IDT Salmonella Diagnostic Kit (Results)



Vaccine strain

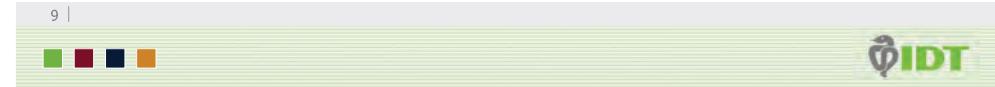


Field strain

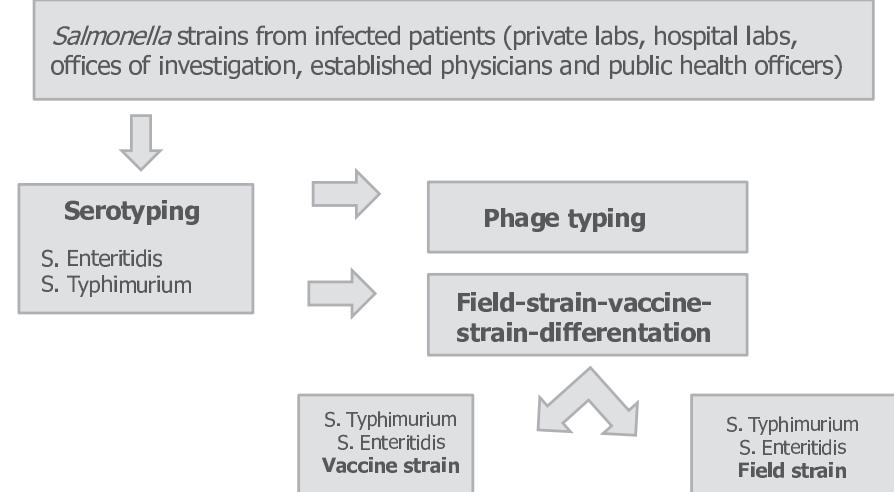


► Safety of SALMOPORC

- The tenfold upper dose and the repeated administration of the single upper dose are safe (sows s.c./piglets oral)
- Shedding of up to 27 days after the last oral vaccination
- Maternally derived antibodies have no distinct influence on the colonisation of the vaccine strain



► Monitoring system in the National Centre for Salmonella and other causal agents of enteritis (Robert-Koch-Institute, Germany)

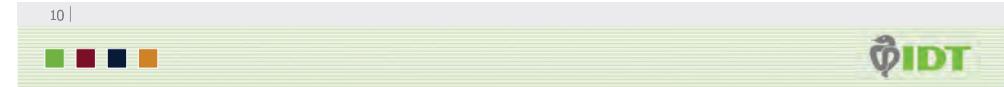


Rabsch et al. 2001



► Safety of SALMOPORC

- Persistence of the vaccine strain (ileocecal lymph nodes, ileum, cecum, colon, lung, liver, spleen, muscle) of up to 41 days after s.c. vaccination and 42 days after oral vaccination
- The vaccine is still safe after 5 passages of the vaccine strain in piglets (no reversion to a virulent strain)
- Safe for poultry, pigeons, calves and ducks



► Monitoring system (Results of the Robert Koch Institute) (personal communication Dr. W. Rabsch)

Year	S.Enteritidis	S.Enteritidis ade-his-	S.Typhimurium	S.Typhimurium ade-his-
2000	2204	0	1563	0
2001	1795	0	1690	0
2002	2017	0	1002	0
2003	931	0	861	0
2004	1134	0	874	0
2005	852	0	844	0
2006	1181	0	632	0
2007	1366	0	813	0
2008	761	0	773	0
2009	441	0	1025	0
2010	194	0	715	0
2011	193	0	817	0
Total	13069	0	11609	0

S. Typhimurium ade-his- S. Enteritidis ade-his- → **Biosafety level 1 (EU-Guideline 2000/54/EG)**



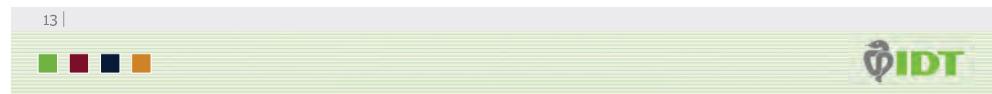
► Efficacy of SALMOPORC

Infection model

- Springer S, Lindner T, Steinbach G, Selbitz H-J (2001): Investigation of the efficacy of a genetically-stable live *Salmonella* Typhimurium vaccine for use in swine. Berl Münch Tierärztl Wschr, 114, 342-345
- Leyman B, Boyen F, Verbrugghe E, Van Parys A, Hasebrouck F, Pasmans F (2012): Vaccination of pigs reduces *Salmonella* Typhimurium numbers in a model mimicking pre-slaughter stress. The Veterinary journal

Field trials

- Lindner T, Springer S, Steinbach G, Selbitz H J (2001): Immunoprophylaxis as a method to help to reduce the incidence of *Salmonella* infection in swine. Proceedings of the 4th International Symposium on the Epidemiology and Control of *Salmonella* and other food borne pathogens in Pork, 2-5 September 2001, Leipzig, Germany, p. 89-91
- Lindner T, Springer S, Selbitz H J (2007): The use of a *Salmonella* Typhimurium live vaccine to control *Salmonella* Typhimurium in fattening pigs in field and effects on serological surveillance. Proceedings of the 7th International Symposium on the Epidemiology and Control of food borne pathogens in Pork, 9-11 May 2007, Verona, Italy, p. 237-239



► Infection model Quantitative determination of the challenge strain content

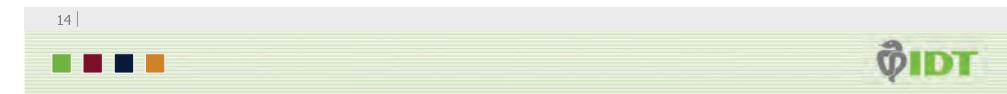
- Samples of ileum, caecum (mucosa) and ileocaecal lymphnodes
- Determination of the weight of the organs
- Serial tenfold dilutions in PBS, placed on desoxycholate agar with 50 µg nalidixid acid/ml)
- Derived the mean value and standard deviation
- Statistical evaluation of the differences between the vaccinated and unvaccinated groups (U-test, one-tailed, SPSS for windows 7.5)



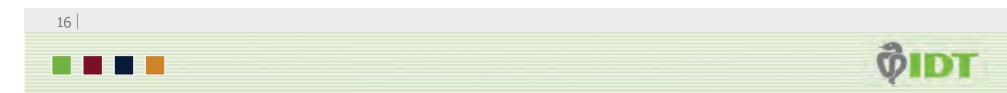
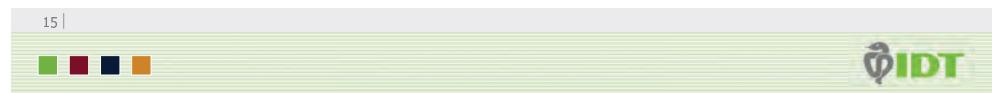
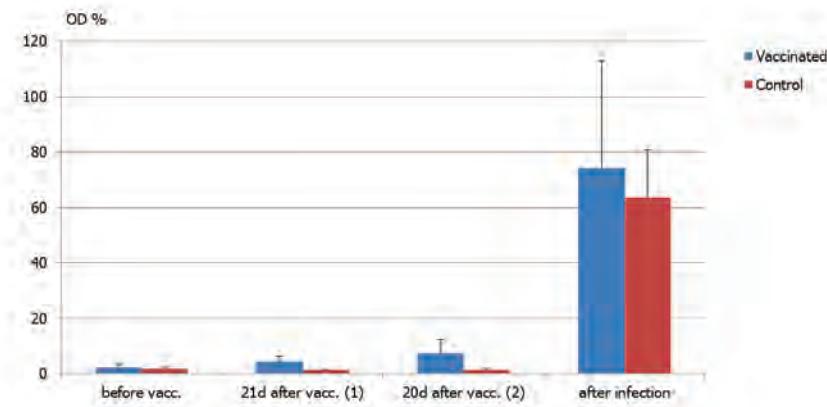
► Infection model

Quantitative determination of the challenge strain content in ileum, caecum and ileocaecal lymphnodes after oral challenge with a virulent *S. Typhimurium* DT 104 strain (Springer et al., 2001)

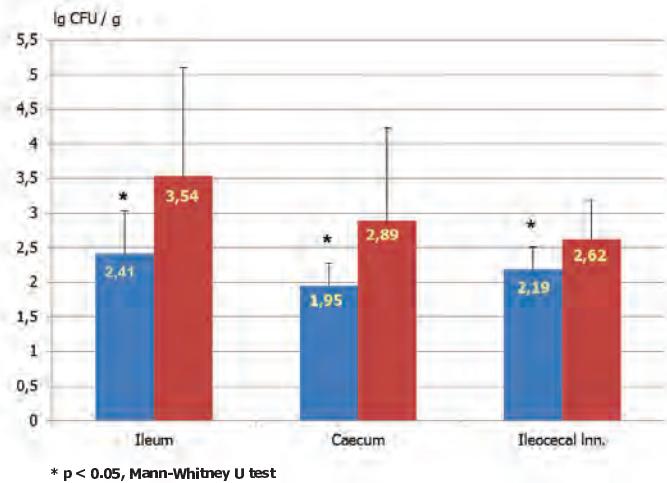
Group	n	Oral vaccination	Oral challenge	Quantitative Determination
Vaccinated	6	Day 0/21 (5x10 ⁸ cfu)	Day 41/42 (5x10 ¹⁰ cfu)	Day 51
Control	6	-	Day 41/42 (5x10 ¹⁰ cfu)	Day 51



► Results of the mixed-LPS-ELISA (Samoptype® pig screen ELISA, Qiagen)



► Results of the quantitative determination of the challenge strain content

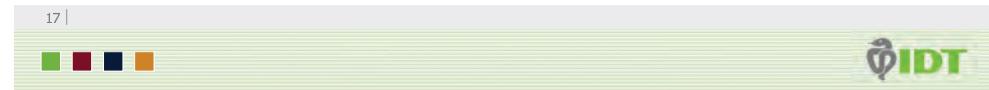


► Efficacy of the s.c. vaccination (field trials)

- s.c. vaccination of pigs (two times at intervals of 3 weeks)
- Bacteriological investigation of ileocaecal lymphnodes at slaughter (5-day-DSE, Waltman et al., 1993)

Group	n	S. Typhimurium (field strain)		Notes
		n	in %	
Vaccinated	74	2	2.7	1xS. Enteritidis
Control	106	30	28.3	1xS. Havana

p < 0.001, Fisher's exact test (SPSS for windows 7.5)



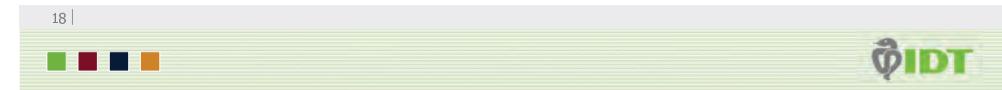
► Efficacy of the s.c. vaccination of the sows and the oral vaccination of the piglets (longitudinal analysis under field conditions)

Farm

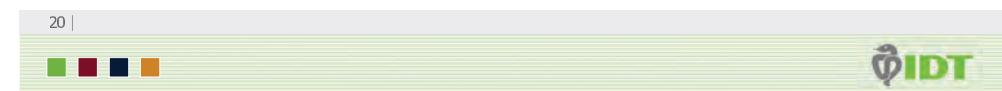
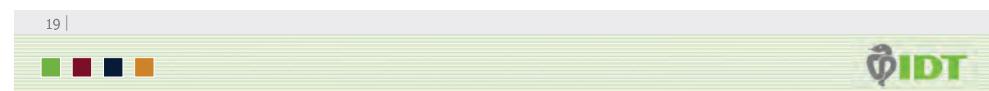
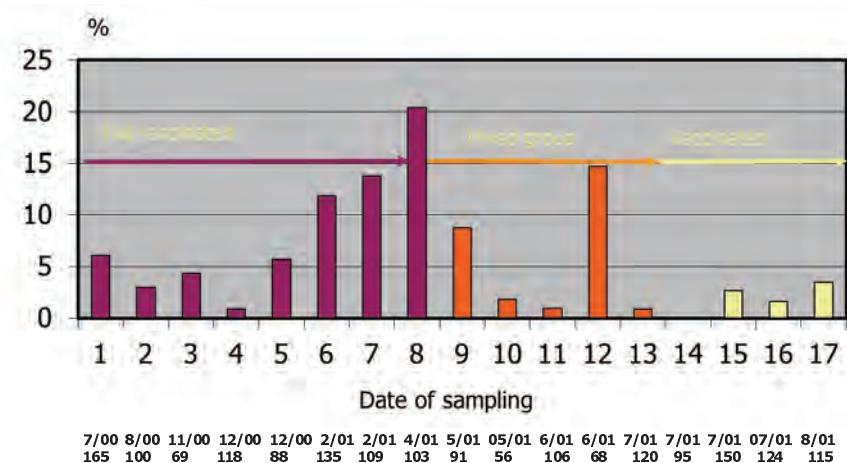
- Farrowing unit with an affiliated fattening unit
- All-in-all-out management
- Subclinical infection
- Vaccination of the sows (6 and 2 weeks before farrowing) and weaners (Day 21 and 42)

Parameter:

- Reduction of *Salmonella* Typhimurium in ileocaecal lymphnodes



► Detection of *Salmonella* Typhimurium in ileocaecal lymphnodes in slaughter pigs



► Vaccination and serological screening

- Meat juice ELISA (Germany: cut off ≥ 40 OD%, some countries: $20 \geq$ OD%)
- Evaluation of the farms (Schweine-Salmonellen-VO)

Category	Conditions
I	0 - 20 % positive samples
II	> 20 - 40 % positive samples
III	> 40 % positive samples

21 |



► Vaccination and serological screening

- **Vaccination:** sows s.c. (6 and 3 weeks before farrowing), piglets (3rd day of life and 3 weeks later)
- **Bacteriological investigation of ileocaecal lymphnodes and caecum content of the piglets according to ISO 6579:2002/A1:2007 at slaughter**

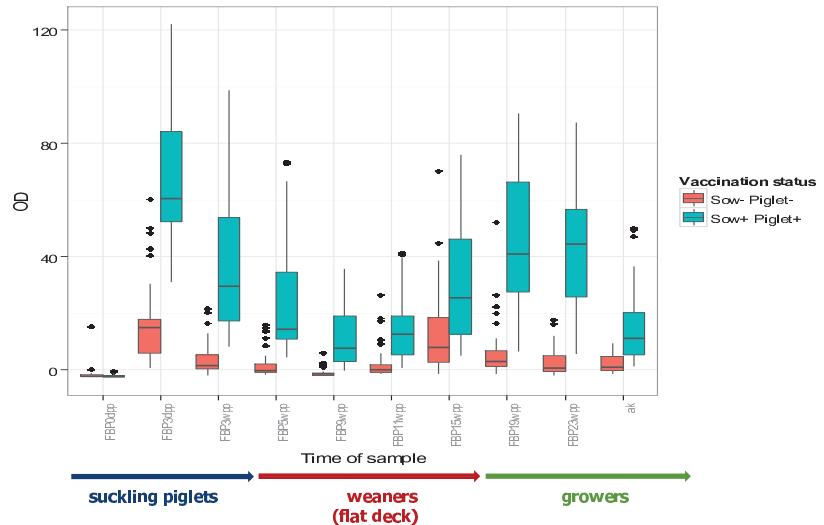
Group	N	Salmonella positive	S. Typhimurium	Serogroup C	Notes
Vaccinated	48	7 (14.6 %)	0*	7 (14.6 %)	S. Livingstone
Control	37	7 (18.9 %)	4 (10.8 %)	3 (8.1 %)	2 x mSTM (DT193) 1 x STM (DT104) 1 x STM (PTU311) S. Livingstone

* p < 0.033, Fisher's exact test (SPSS for windows 7.5)

23 |



► Vaccination and serological screening



22 |



► Summary

- **The vaccine strain is easily differentiable from field strains.**
- **The vaccine strain is safe for target and non-target animals and for humans.**
- **The vaccination of the sows and their offspring prevents or hinders the vertical and/or horizontal spreading of *S. Typhimurium*.**
- **At the moment the vaccination of the sows only is tested in field studies by the AHVLA (Rob Davies)**

24 |



► Summary

- The vaccination can have an influence on the serological monitoring.
- IDT is planning an Mutual Recognition Procedure (MRP) for the vaccine SALMOPORC. Until then the vaccine can be used in every country of the EU by a special permission.

► Acknowledgment

Christine Käsdorf
Katrín Bruchmüller
Dr. med. vet. Lutz Lauterbach
Dr. med. vet. Regine Tracy Fricke
Olaf Bastert

Dr. rer. nat. Wolfgang Rabsch
(National Centre for Salmonella and other causal agents of enteritis, Robert Koch Institute)

Reductie van *Salmonella* bij het varken: mogelijkheden via veevoeder- en drinkwateradditieven

geertrui.rasschaert@ilvo.vlaanderen.be

03/12/2013

Salmonella in de varkenshouderij

Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek

Eenheid Technologie & Voeding
www.ilvo.vlaanderen.be
Beleidsdomein Landbouw en Visserij



Overzicht van de mogelijkheden

- Competitieve exclusie
- Probiotica
- Prebiotica
- Organische zuren
- Plantaardige producten
- Fagen
-

1. Overzicht van de mogelijkheden
2. Resultaten FOD SALMOSU project
3. Resultaten FlandersFood *Salmonella* projecten



Overzicht van de mogelijkheden

- Competitieve exclusie
- Probiotica
- Prebiotica
- Organische zuren
- Plantaardige producten
- Fagen
- (Bacteriocines, MOS, enzymen....)

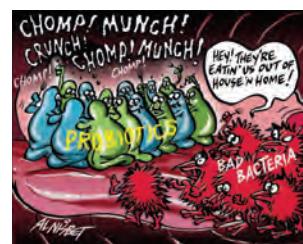
Stimuleren van endogene darmflora
→ competitie met pathogenen
→ productie antimicrobiële middelen
→ stimulering immuunsysteem
→ stimuleren fysische barrière

Overzicht van de mogelijkheden

Competitieve exclusie

- mengsel van niet-pathogene bacteriën uit GI stelsel van gezonde, oudere dieren
- éénmalig toegediend aan neonataal dier
- in vivo Salmonella* onderzoek
 - opzet:** cecum inhoud van 6 weken oude big aan biggen 6 uren na werpen, challenge *S. Choleraesuis*
 - resultaten:** 1. significant minder pos stalen bij behandelde groep dan PC
2. 2-5 log reductie in cecum/ileum inhoud
3. transmissie ↓

Fedorka-Cray et al., 1999
Genovese et al., 2003



Overzicht van de mogelijkheden

Probiotica: literatuur

- in vivo Salmonella* onderzoek
 - opzet:** *Lb murinus* (2), *Lb salivarius* (2), *P. pentosaceus* in 'melk' aan gespeende biggen gedurende 30 dagen, op dag 6 inoculatie met ST
 - resultaten:** 1. enkel op dag 15 PI, significant minder uitgescheiden ST
2. significant minder dieren met diarree in behandelde groep
- opzet:** *E. faecium*, *B. subtilis*, *B. licheniformis* in drinkwater aan gespeende biggen gedurende 14 dagen, op dag 6 inoculatie met ST
- resultaten:** 1. ST werd op dag 5 PI niet meer uitgescheiden, maar
2. wel nog detecteerbaar in darminhoud & lymfeknopen

Casey et al., 2007
Walsh et al., 2012



Overzicht van de mogelijkheden

Probiotica

- "Live microorganisms which when administered in adequate amounts confer a health benefit on the host" (FAO/WHO, 2002)
- lijst met goedgekeurde probiotica: verbeterde darmgezondheid
- uitdagingen
 - overleving van productieproces
 - lange shelf-life
 - kostprijs
- Bacillus, Lactobacillus, Lactococcus, Bifidobacterium, Pediococcus, Enterococcus, Saccharomyces**



Overzicht van de mogelijkheden

Probiotica: literatuur

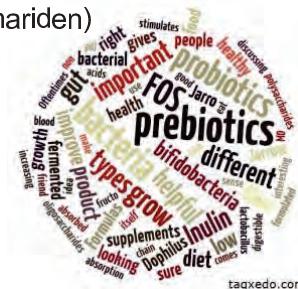
- in vivo Salmonella* onderzoek
 - opzet:** *E. faecium* aan zeugen en aan biggen vanaf 12 dagen na geboorte in voeder (micro-encapsulated), op dag 38 inoculatie met ST
 - resultaten:** geen significant effect op uitscheiding
- opzet:** *Bifidobacterium, Enterococcus, Lactobacillus* en *Saccharomyces* aan biggen van 50 dagen oud, op dag 14 inoculatie met ST
- resultaten:** 1. geen significante invloed op aantal *Salmonella* pos dieren
2. geen significante invloed op *Salmonella* uitscheiding

Overzicht van de mogelijkheden

Prebiotica

- “non-digestible food ingredient that beneficially affects the host by selectively stimulating the growth and/or activity of one or a limited number of bacteria already present in the colon.”
 - niet-verteerbare ingrediënten
 - invloed op de groei van bepaalde bacteriën & immuunsysteem
 - polysacchariden, oligosacchariden, proteïnen, peptiden of lipiden,
 - inuline, FOS & GOS (fructo- en galacto-oligosacchariden)
 - ↑ *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* sp.
 - ↑ SCFA
 - o.a. inhibitie van adhesie van pathogenen

Tzortzis et al., 2005



Overzicht van de mogelijkheden

- Competitieve exclusie
 - Probiotica
 - Prebiotica
 - Organische zuren
 - Plantaardige producten
 - Fagen

Gericht op pathogeen zelf



Overzicht van de mogelijkheden

Prebiotica: literatuur

- **in vivo Salmonella onderzoek**

 - **Opzet:** FOS aan gespeende biggen in water of voeder gedurende 28 dagen, op dag 14 inoculatie met S.T.

 - **Resultaten:** FOS in water had tendens tot minder ST uitscheidende dieren

 - **Opzet:** FOS aan biggen van 2 dagen oud via formulemelk gedurende 14 dagen, op dag 7 inoculatie met S.T.

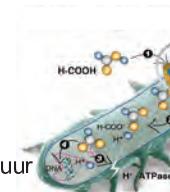
 - **Resultaten:** FOS in melk had een snelle recovery en minder infectie-geassocieerde symptomen tot gevolg.

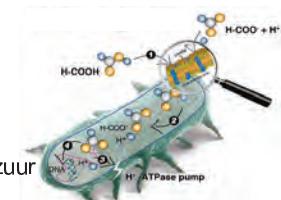
Letellier et al., 1999
Correa-Matos et al., 2003



Overzicht van de mogelijkheden

Organische zuren

- pH verlaging van het milieu zelf
 - korte ketenvetzuren, vb. mierenzuur
 - hoe lager hoe beter, maar niet lager gaan dan pH 3,5
 - + versterkend effect
 - bacteriocide
 - korteketenvetzuren
 - middellangeketenvetzuren
 - capronzuur, caprylzuur, caprinezuur, laurinezuur
 - ook zuren vertonen synergie, vb. mierenzuur + melkzuur > mierenzuur of melkzuur apart
 - gebruik van gebufferde zuren / gebruik van coating



Overzicht van de mogelijkheden

Organische zuren: literatuur

WATER



- 0,02% mierenzuur in drinkwater van gespeende biggen, op 14 dagen S.T.
→ geen effect op mesenteriale lymfeknopen
- 0,2% zurenmix in drinkwater (pH 3,5-3,9) van 3 *Salmonella* positieve tomen afmestvarkens → significante daling of trend tot daling in serologische response
- 0,25-0,40% zurenmix (pH 3,6-4,0) in water tijdens laatste 2 afmestweken in 6 *Salmonella* positieve tomen → geen effect op serologie en bacteriologie (slachthuis)

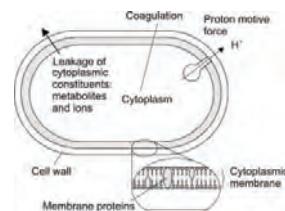


Lelletier et al. (2000)
Van der Wolf et al. (2001)
De Busser et al. (2009)

Overzicht van de mogelijkheden

Plantaardige producten

- kruiden, plantextracten (vb. look, gember, ginseng,)
- essentiële oliën (>3000)



Werkingsmechanismen
1. Hydrofoob
2. Fenolen
3. Alkylgroep



Burt et al., 2004
Burt et al., 2013

- belangrijkste EO met werking tegen S.T. *in vitro*
 - carvacrol (vb. oregano) & thymol (tijm)
 - eugenol (vb. kruidnagel, kaneel)
 - cinnamaldehyde (kaneel)
 - geraniol (vb. roos)
 - citral (vb. citrusvruchten)
 - α-terpineol (vb. tijm)

Overzicht van de mogelijkheden

Organische zuren: literatuur

VOEDER

- boterzuur of caprylzuur aan 6 weken oude biggen, op 8 weken ST, 4 d later †
→ geen invloed op ST uitscheiding
- → geen reductie van ST kolonisatie van interne organen
- idem voor gecoat boterzuur of gecoat caprylzuur
 - gecoat boterzuur had een trend tot gereduceerde ST uitscheiding
 - gecoat boterzuur had een trend tot gereduceerde ST kolonisatie van darm en lymfeknopen

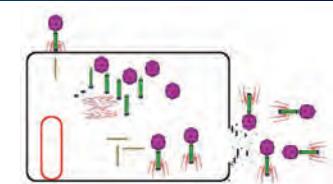


Boyen et al. (2008)

Overzicht van de mogelijkheden

Fagen

- voordelen:
 - zeer specifiek
 - niet toxic
 - zelf-onderhoudend
 - geschikt voor AB resistente bacteriën
 - faag-resistente bacteriën hebben minder overleving- en kolonisatiecapaciteit



in vivo Salmonella onderzoek

- **opzet:** gespeende biggen inoculatie met ST en met cocktail van fagen
- **result:** significant minder ST positieve dieren
 - cecale aantal sign. verminderd met 1,4 log CFU/g
 - rectale aantal sign. verminderd met 1 log CFU/g



Wall et al., 2007
Callaway et al., 2010
Callaway et al., 2011

Overzicht presentatie

1. Overzicht van de mogelijkheden
2. Resultaten FOD SALMOSU project
“Optimalisatie van de bestrijding van *Salmonella*-infectie bij varkens”

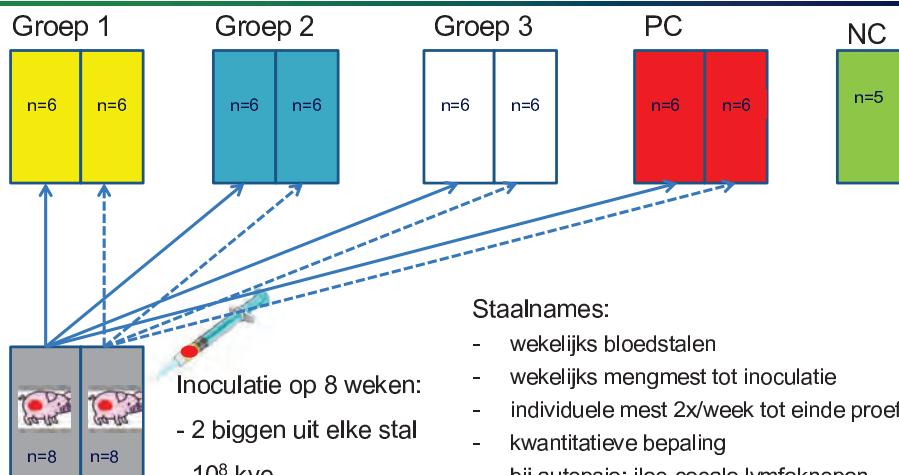
1. Resultaten FlandersFood *Salmonella* projecten



17

Transmissie-experiment 1

Proefopzet



SALMOSU: Transmissie-experiment 1

Proefopzet

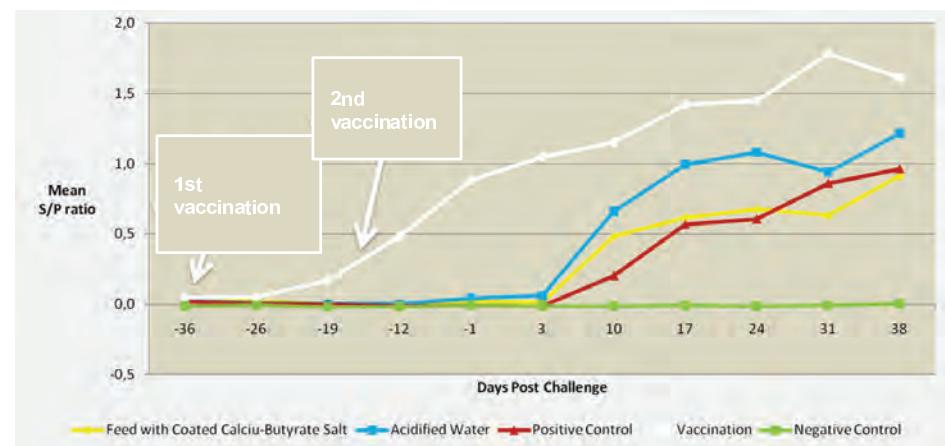
Doel: Via transmissiestudies nagaan welke interventies een effect uitoefenen op de transmissie van ST bij pas gespeende biggen

- Groep 1: 0.3% gecoat calcium-butyrat
- Groep 2: aangezuurd drinkwater mierenzuur, propionzuur, azijnzuur en melkzuur (pH 3,5-3,8)
- Groep 3: S.T. vaccinatie
- Positieve controle
- Negatieve controle

Van speenleeftijd tot 14 weken

Transmissie-experiment 1

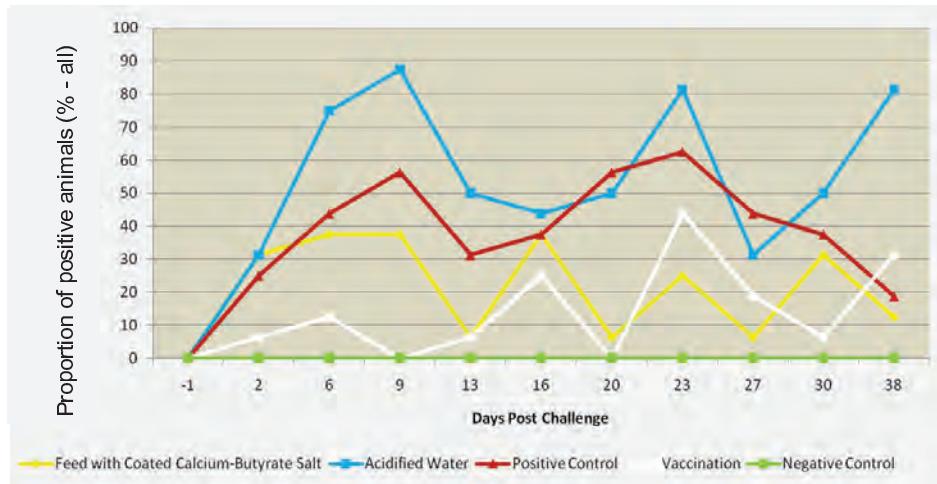
Resultaten: serologie



Figuur. Antistoffen-titer gedurende de studieperiode van seeder-biggen+contactdieren

Transmissie-experiment 1

Resultaten: bacteriologie

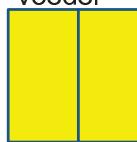


Figuur. Isolatie van challenge stam van infectie tot euthanasie (seeders+contactdieren)

Transmissie-experiment 1

Resultaten: reproductie-ratio

Groep 1:
voeder



R_a 1,6 [0,85; 8,43]

Groep 2:
water



3,5 [1,88; 11,70]

Groep 3:
vaccin



1,2 [0,56; 3,95]

PC

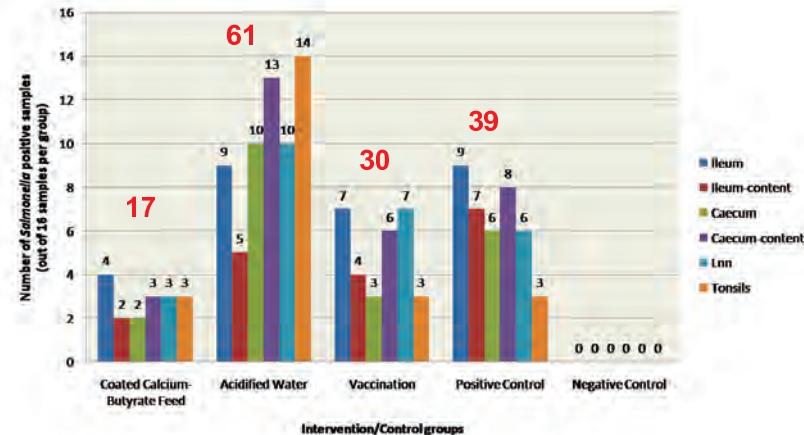


3,5 [1,88; 11,70]

→ het vaccin en het gesupplementeerde voeder leidden tot de minste transmissie

Transmissie-experiment 1

Resultaten: bacteriologie autopsie



Figuur. Autopsieresultaten per weefselstaal; aanwezigheid van de *Salmonella* challenge stam in het transmissie-experiment

SALMOSU: Transmissie-experiment 2

Proefopzet

Doel: Via transmissiestudies nagaan welke (combinatie van) interventies een effect uitoefenen op de transmissie van ST bij pas gespeende biggen

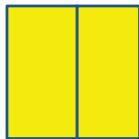
- Groep 1: DIVA vaccin
- Groep 2: DIVA vaccin + 0.3% gecoat calcium-butyrat
- Groep 3: commerciële premix (zuren + probiotica)
- Positieve controle
- Negatieve controle

Van speenleeftijd tot 14 weken

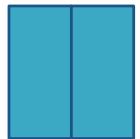
Transmissie-experiment 2

Resultaten: reproductie-ratio

Groep 1:
DIVA vaccin



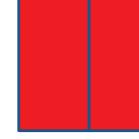
Groep 2:
DIVA Vaccin
+ boterzuur



Groep 3:
Commerciel
e mix



PC



R_a 1,76 [1,02; 9,01]

2,52 [1,02; 9,01]

$+∞$ [1,88; $+∞$]

$+∞$ [1,88; $+∞$]

→ Het DIVA vaccin gecombineerd met gecoat calcium butyraat bood geen meerwaarde t.o.v. het vaccin



Overzicht presentatie

1. Overzicht van de mogelijkheden
2. Resultaten FOD SALMOSU project
3. Resultaten FlandersFood *Salmonella* projecten

- Studie 1: Veldcondities
- Studie 2: Seeder model
- Studie 3: Validatie van studie 2 onder veldomstandigheden



Overzicht presentatie

1. Overzicht van de mogelijkheden
2. Resultaten FOD SALMOSU project
3. Resultaten FlandersFood *Salmonella* projecten

“Innovatieve voederadditieven

voor reductie van *Salmonella* contaminatie
van varkensvlees”



26

Studie 1: Veldproef

Methodologie

- 12 varkensbedrijven met *Salmonella* geschiedenis
- 6 voederadditieven: gecoat calciumbutyraat, korteketenvetzuren, middellangeketenvetzuren, andere organische zuren, EO
- 4 rondes: 1 controle, 3 rondes met gesupplementeerd voeder



28

27

Studie 1: Veldproef

Methodologie

- 80 – 90 individuele meststalen (11g)
- in de laatste twee weken voor slachten
- ISO 6579 Annex D
- bloed stalen(S/P)



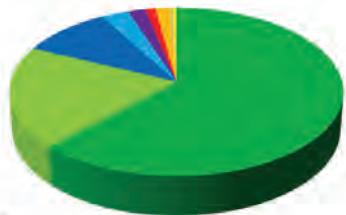
29

Studie 1: Veldproef

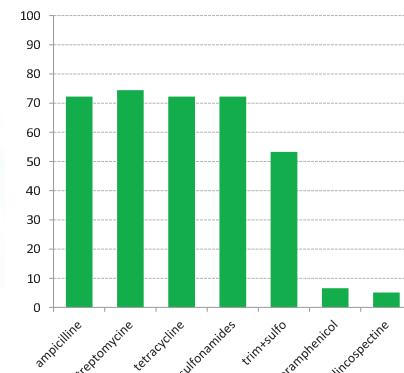
Resultaten: serovars en AB resistantie

Distributie van *Salmonella* serovars

- Typhimurium
- Agona
- Derby
- Livingstone
- Brandenburg
- Mbandaka
- Kedougou
- Newport
- Bovismorbificans



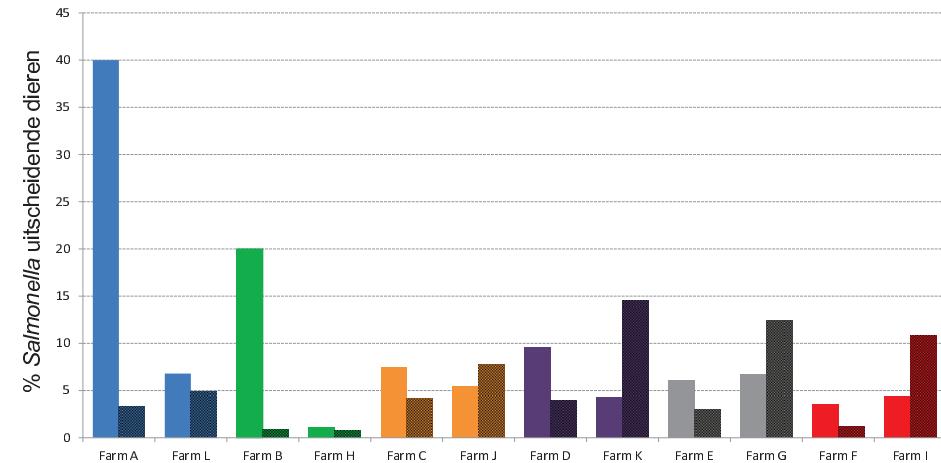
Antimicrobiële resistantie van ST (%)



Rasschaert et al., 2012

Studie 1: Veldproef

Resultaten: bacteriologie



Figuur: aantal uitscheidende dieren tijdens controle periode (licht) en proefperiode (donker) - 1 kleur: 1 additief op 2 bedrijven

30

Studie 1: Veldproef

Conclusie

→ Onder huidige praktijkomstandigheden werd het verwachte resultaat niet bereikt en was het heel moeilijk om conclusies te trekken o.w.v.

- controle en test perioden waren gescheiden in tijd
- oorsprong van de biggen varieerde
- wijzigingen in het management
- gebruik van antimicrobiële middelen



Studie 2: Challenge test

Methodologie

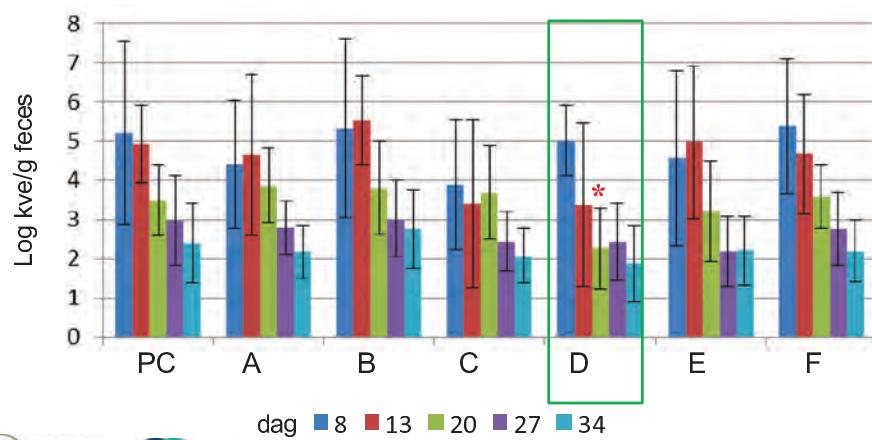
- 8 groepen van 4 biggen
- 6 behandelingen
 - A: boterzuur
 - B: mierenzuur en citroenzuur
 - C: gecoat mierenzuur, gecoat citroenzuur en benzoëzuur
 - D: mierenzuur en andere zuren en natuurlijke extracten
 - E: triglyceride van middenlangeketenvetzuren en gecoat EO
 - F: middellangeketenvetzuren & melkzuur
- 1 negatieve controle (voeder zonder additieven)
- 1 positieve controle (voeder zonder additieven+ ST)



Studie 2: Challenge test

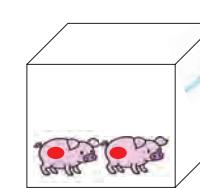
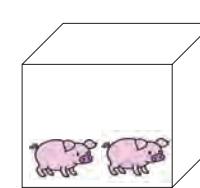
Resultaten: bacteriologie

Alle varkens

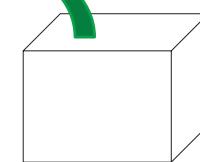
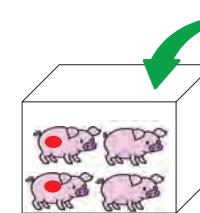


Studie 2: Challenge test

Methodologie



- $10^8 - 10^9$ kve ST
- inoculatie 6 dagen na spenen



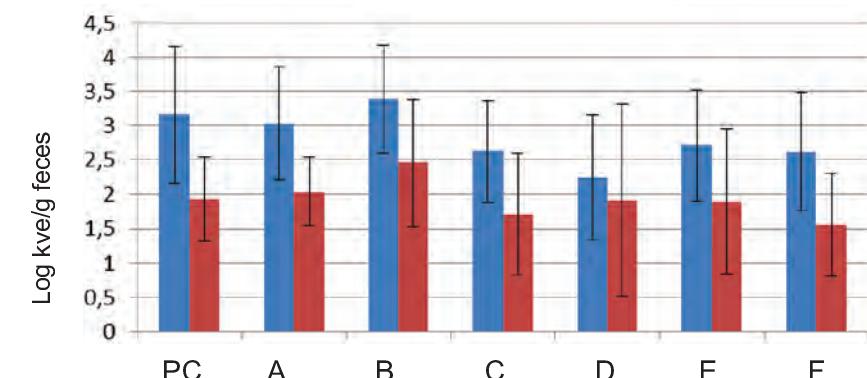
- fecesstalen
- lymfeknopen, tonsillen en darmen op dag 35 bij autopsie
- andere parameters



Studie 2: Challenge test

Resultaten: bacteriologie

Bij autopsie: alle dieren



■ Caecum ■ Ileum



Studie 2: Challenge test

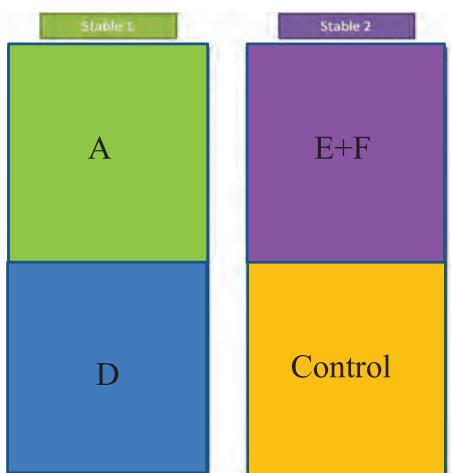
Resultaten: bacteriologie

Bij autopsie: alle dieren



Studie 3: Praktijkproef

Methodologie



- 1 voederadditief per compartiment (x2)
- gedurende hele afmestperiode (>25kg)
- stalen
 - 40-50 kilo (feces)
 - voor uitdunnen (feces)
 - in slachthuis (lymeknopen, cecale inhoud)
 - S/P (elke vier maanden)
- 75 dieren (3/hok)



Studie 2: Challenge test

Conclusie naar praktijkproef toe

- Product A toonde de grootste reductie in de lymfeknopen

A: boterzuur

- Product D toonde significantie reductie in uitscheiding

D: mierenzuur, andere zuren en natuurlijke extracten

- Combinatie van producten E+F

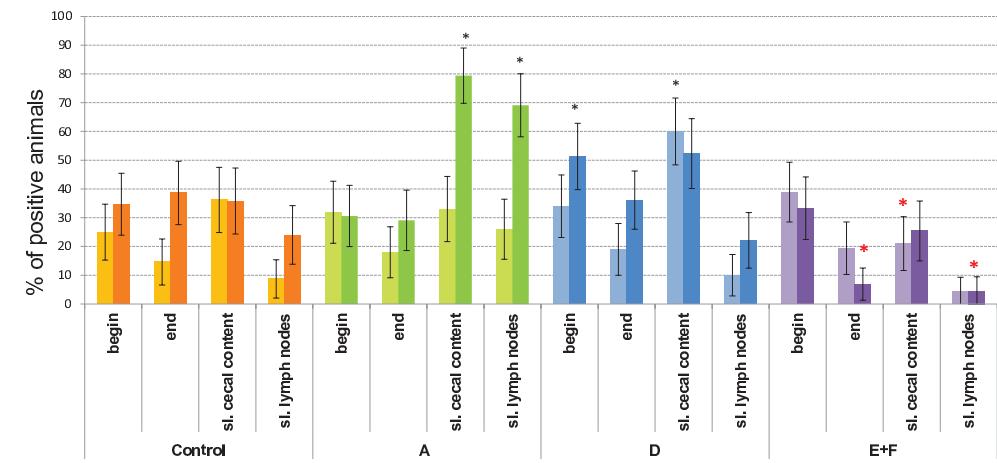
E: triglyceride van middenlangeketenvetzuren en EO

F: middellangeketenvetzuren & melkzuur



Studie 3: Praktijkproef

Resultaten: Bacteriologie



→ ST (44%), S. Derby (20%), S. Mbandaka (17%), S. Livingstone (8%), e.a.



Studie 3: Praktijkproef

Conclusie

- Voederadditief E+F → reductie *Salmonella* prevalentie
 - uitscheiding
 - ileo-cecale lymfeknopen
 - tonsillen
- Dit additief is het hoogst betreffende actieve stoffen

Take home messages

- nood aan veldproeven !
- moeilijk uit te voeren
- laboresultaten ≠ praktijk



Bedankt voor uw aandacht

- Salmosu: CODA, Ugent, DGZ, ILVO

Lotte De Ridder, Yves Vanderstede

- FlandersFood: Ugent, ILVO

Joris Michiels & Joris Missotten, Stefaan De Smet

Marc Heyndrickx

Steven Van Campenhout



Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek

Eerheid Technologie & Voeding
www.ilvo.vlaanderen.be
Beleidsdomein Landbouw en Visserij



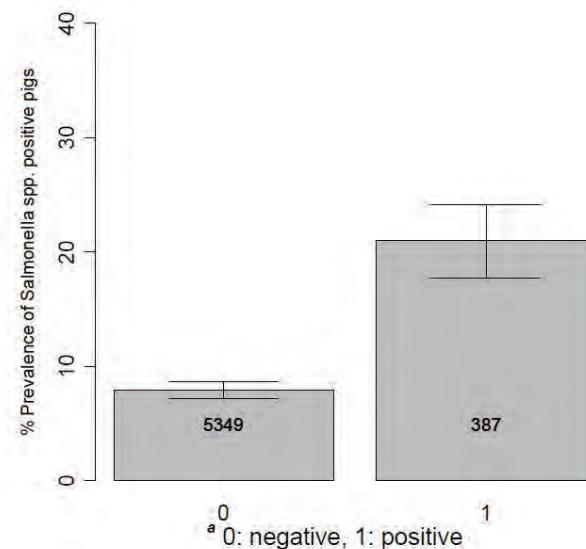
Salmonella contaminatie van varkenskarkassen in het slachthuis

Prof. Dr. L. De Zutter

Vakgroep Veterinaire Volksgezondheid en Voedselveiligheid

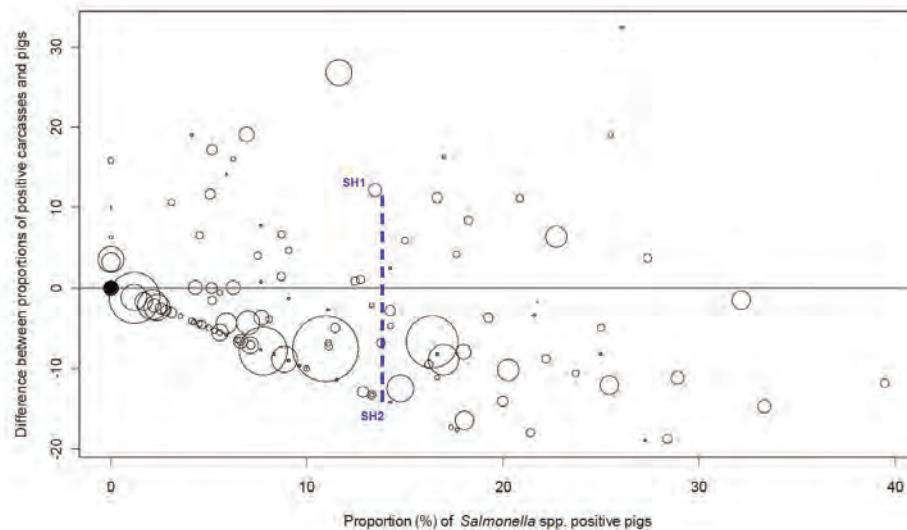


Karkascontaminatie in functie van de *Salmonella* infectie status van geslachte varkens



Flanders Food, 3 december 2013

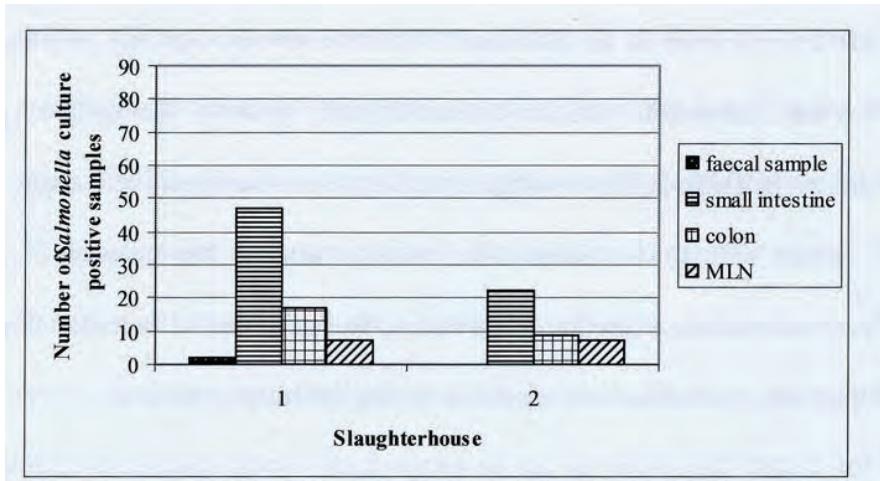
Correlatie tussen percentage *Salmonella* positieve varkens en verschil tussen % positieve karkassen en varkens per slachthuis



Effect van transport en verblijf in wachtruimte op de *Salmonella* infectie bij varkens

- ✓ Uitscheiding en heruitscheiding door dragers als gevolg van stress
- ✓ Aanwezigheid van *Salmonella* in de omgeving door
 - uitscheiders
 - onvoldoende reiniging en desinfectie van vrachtwagens en stallen
- ⇒ besmetting van varkens behorend tot
 - hetzelfde lot
 - andere loten
 - en dit
 - uitwendig
 - inwendig:
 - mondholte
 - darmen
 - mesenteriale lymfeklieren (positief binnen 3u na opname)

Salmonella bij mestvarkens op het bedrijf en in het slachthuis
(245 mestvarkens – 3 bedrijven)



Salmonella genotypes in mestvarkens op het bedrijf en in het slachthuis

Bedrijf	Op bedrijf	Slachthuis jejunum	colon		mesenteriale lymfeklieren
			colon	mesenteriale lymfeklieren	
A	T1	T1	T1	T1	
	D1	D1	D1	D1	
	T2	T2			
		T6		T6	
		T3			
		T4			
B		T5			
	T7	T7	T7	T7	
	I2	I2	I2	I2	
	D2	D2	D2	D2	
	D3		T8		
			B1		
C			Lo1		
	D4	D4	D4	D4	
			N1		
			T10		

T: S. Typhimurium; D: S. Derby; I: S. Infantis; Lo: S. London; N: S. Nagoya; cijfer: genotype

Voorkomen van *Salmonella* in varkens bemonsterd in 2 slachthuizen

	A		B			
	1	2	Totaal	1	2	Totaal
Mondholte	1/20	0/20	1/40	21/30	9/30	30/60
Duodenum	0/20	3/19	3/39	5/28	9/23	14/51
Ileum	3/20	5/19	8/39	4/28	10/23	14/51
Rectum	0/20	2/19	2/39	7/28	8/23	15/51
Mesenteriale lymfeklieren	4/20	1/19	5/39	4/28	11/23	15/51

Voorkomen van *Salmonella* serotypes in varkens bemonsterd in slachthuis B

	B	
	1	2
Mondholte	S. Rissen (17), S. Typhimurium (1)	S. Typhimurium
Duodenum	S. Typhimurium (4), S. Rissen (1)	S. Typhimurium
Ileum	S. Typhimurium (3), S. Rissen (1)	S. Typhimurium
Rectum	S. Rissen (6), S. Typhimurium (1)	S. Typhimurium
Mesenteriale lymfeklieren	S. Typhimurium (3), S. Livingstone (1)	S. Typhimurium

Contaminatie tijdens het slachten

Broeien: contaminatie beperkt

Ontharen: contaminatie van karkassen mogelijk

Schroeien: verwijderen van *Salmonella* contaminatie

Contaminatie tijdens het ontharingsproces

	mondholte	rectum	colon
na keling	1	3	
na ontharen	15	16	
			9

Water uit de ontharingsmachine (gecirculeerd water bij 30-35°C):
1 tot 100 *Salmonella*/ml

Poetsproces

Salmonella op varkenskarkassen

	A		B			
	1	2	Totaal	1	2	
Mondholte	1/20	0/20	1/40	21/30	9/30	30/60
Rectum	0/20	2/19	2/39	7/28	8/23	15/51
Karkas na poetsen	0/20	0/19	0/39	21/28	0/23	21/51

	B	
	1	2
Mondholte	S. Rissen > S. Typhimurium	S. Typhimurium
Rectum	S. Rissen > S. Typhimurium	S. Typhimurium
Karkas na poetsen	S. Rissen = S. Typhimurium	

Evisceratiestap

1/ Lossnijden anus



- ✓ Contact tussen de losgesneden anus en karkas vermijden
- ✓ Plaatsen van de anus in een plastiekzak

2/ Openen buikholte



3/ Uitsnijden van de tong



Klieven van karkas

- ✓ Intens contact van machine met het karkas
- ✓ Bij klieven van de kop, contact met de mondholte en tonsillen
- ⇒ Contaminatie van het toestel

Onvoldoende reiniging en desinfectie van het toestel

- ⇒ Blijvend contaminatie van het toestel

4/ Reiniging en desinfectie van handen en materieel

S. Ohio uitbraak



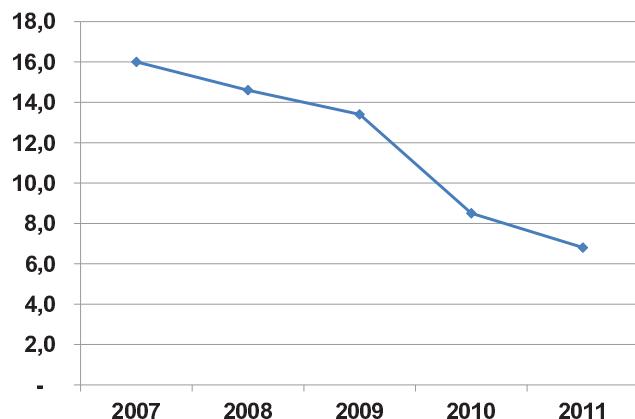
Bron: contaminatie van het motorhuis van de kapmachine

Salmonella op varkenskarkassen

	A			B		
	1	2	Totaal	1	2	Totaal
Mondholte	1/20	0/20	1/40	21/30	9/30	30/60
Rectum	0/20	2/19	2/39	7/28	8/23	15/51
Karkas na poetsen	0/20	0/19	0/39	21/28	0/23	21/51
Karkas na klieven	0/20	0/19	0/39	22/28	1/23	23/51

B		
1		2
Mondholte	S. Rissen > S. Typhimurium	S. Typhimurium
Rectum	S. Rissen > S. Typhimurium	S. Typhimurium
Karkas na poetsen	S. Rissen = S. Typhimurium	
Karkas na klieven	S. Brandenburg > S. Rissen	S. Typhimurium

Evolutie van de *Salmonella* contaminatie van karkassen (in %) in Belgische varkensslachthuizen



Europees proceshygiènecriteria (Verordening 2073-2005)

Criterium voor *Salmonella* op varkenskarkassen voor koeling
op 50 monsters: momenteel maximaal 5 positief
vanaf 1 juni 2014 maximaal 3 positief

In België: bemonstering na of tijdens het uitkoelingproces

Detectie van *Salmonella* op varkenskarkassen

Uitkoelen bij vriestemperaturen (36 monsters)

	Swab	Destructie
10 Voor koeling	20	6
Na koeling	8	17
50 Voor koeling	30	13
Na koeling	23	31

Duidelijk minder
swabmonsters
positief na uitkoeling

Uitkoelen bij temperatuur >0°C (36 monsters)

	Swab	Destructie
10 Voor koeling	24	11
Na koeling	9	21
50 Voor koeling	30	24
Na koeling	23	31

⇒ Onderschatting van
de werkelijke
contaminatie

Dank voor uw aandacht

Studiedag "Salmonella in de varkensproductieketen"

ILVO Melle

Dinsdag 3 december 2013

Houding van de consument ten opzichte van voedselveiligheid in vlees

Wim Verbeke

Vakgroep Landbouweconomie
Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen
wim.verbeke@UGent.be

Voedselveiligheid =

- intrinsieke waarde of productkenmerk
 - zoek-, ervarings-, geloofwaardigheidskenmerk?
- Belang van **perceptie en afleiden**

HOE OUD is dit product? Dit gehakt is behandeld met koolstofmonoxide zodat het nog steeds rood is en er veilig uit ziet acht weken na de uiterste gebruiksdatum ...



Wat is voedselveiligheid?

- "De garantie dat voedsel geen nadelige gevolgen heeft voor de gezondheid van de eindgebruiker wanneer het wordt **bereid** en **gegeten**, rekening houdend met het doel en de manier van de consumptie ervan."
- Codex Alimentarius: "The guarantee that food has no harmful consequences for the health of the end user when it is prepared and consumed, considering the correct method of preparing and consuming."



Consumentenperceptie en voedselveiligheid

Signalen / tekens van (on)veilig rundvlees

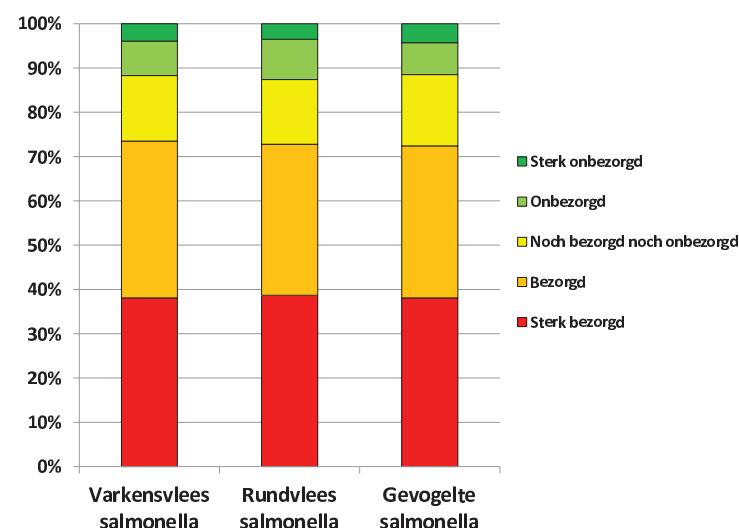
Signalen van veilig rundvlees	Signalen van onveilig rundvlees
Kwaliteitslabel	Verband met schandalen
Merk	Onhygiënische omstandigheden
Uit eigen land of PDO/PGI	Uit het buitenland
Biologisch	Ingewanden
Met kwaliteitsgarantie	Gehakt
Natuurlijk	Vervaldatum voorbij
Beschikbaar vlees	Verpakt
Goed uitzicht	Glasconserveren
Diepgevroren	Herstructureerd
Vers	Goedkoop



Van Wezemael et al. (2010), Food Control



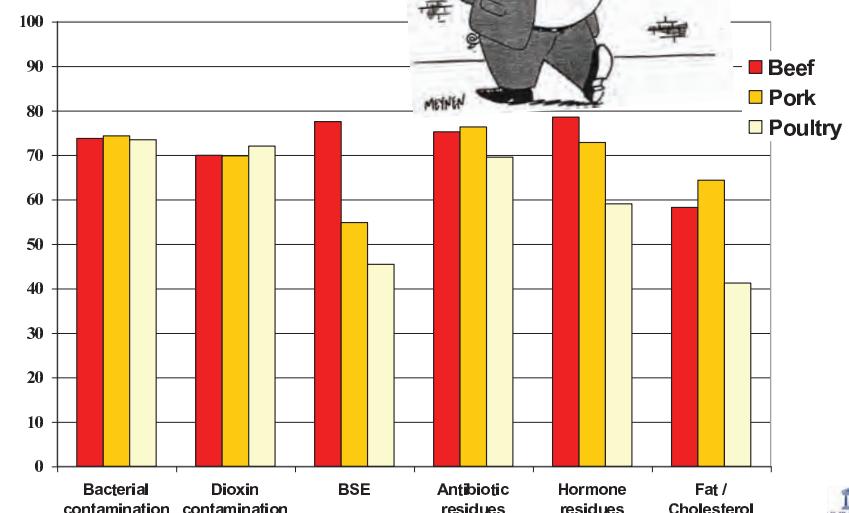
Nauwelijks onderscheid tussen vleessoorten inzake consumentenperceptie van bacteriële risico's (n=540; 2004; België)



% consumenten die aangeven bezorgd of zeer bezorgd te zijn over mogelijke risico's m.b.t. vlees (n=540; 2004; België)

HOE ONGEZOND IS ONS VARKENSVLEES?

VOORLOPIG IS ER GEEN ENKELE REDEN TOT BEZORGDHEID!



Socio-demografische verschillen inzake consumentenperceptie – Bezorgdheid over salmonella in varkensvlees (n=540; 2004; België)

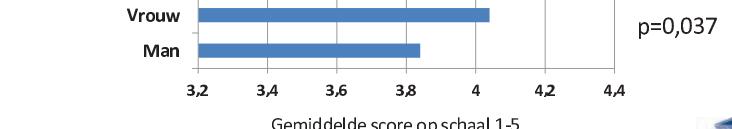
Frequentie vleesconsumptie



Leeftijd



Geslacht



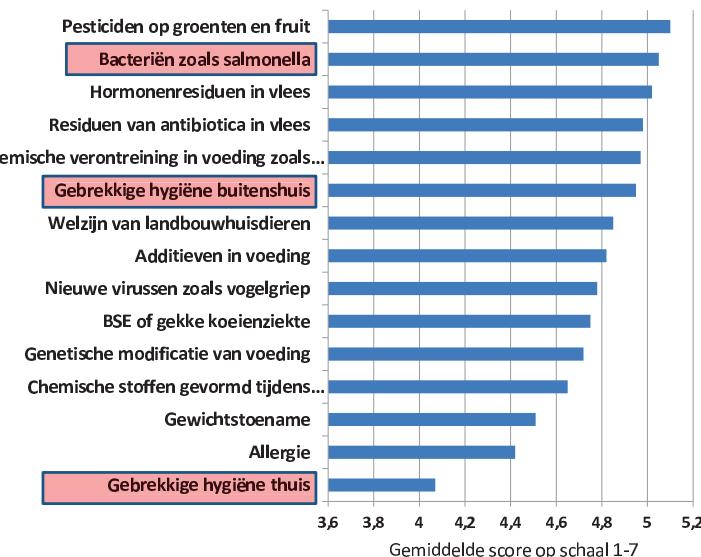
Consumentensegmenten op basis van bezorgdheid

	Segment 1 Onbezorgd	Segment 2 Neutraal	Segment 3 Bezorgd - Geïnformeerd	Segment 4 Overbezorgd
Totaal n = 540	19.6% Mannen, <25j, geen afbouw vleescons.	17.2% Mannen, hogere opleiding, middelb. Ift.	18.1% Heavy users, maar sterke afbouw vleescons.	45.0% Vrouwen, Families met kinderen, lagere opleiding
De "echte" crisissen: micro-organismen en chemische contaminatie	2.75	3.35	4.23	4.51
Residuen: hormonen en antibiotica	2.57	3.81	4.30	4.29
Vet / cholesterol	2.96	2.77	3.66	3.88
De vermeende crisissen (non-issues)	2.46	2.52	2.03	4.39

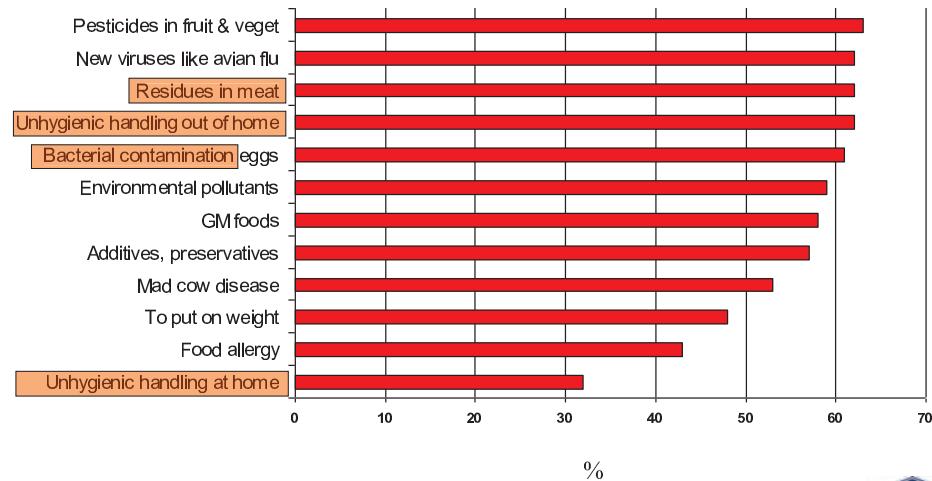
1=sterk onbezorgd – 5=sterk bezorgd

In welke mate bent u bezorgd over de volgende mogelijke risico's met betrekking tot voeding?

(n=600; 2012; België; ProSafeBeef studie)



Gemiddelde "worry index" voor mogelijke risico's geassocieerd met voeding, % EU (Eurobarometer, 2006)



Hoe zien consumenten/burgers de rol en verantwoordelijkheid van de keten?



Actoren in de vleesketen :
vertrouwen en verantwoordelijkheden voor kwaliteit en veiligheid
door de ogen van consumenten

	Productie	Verwerking	Distributie	Consumptie
Vertrouwen / wantrouwen bij consumenten		Slachthuizen Vleesindustrie	Kwaliteitslabels Garanties Merken Distributeurs	Consumenten-organisaties
Verwachte verantwoordelijkheid	Landbouwers Inspecteurs Dierenartsen	Slachthuizen Inspecteurs Wetenschap	Onafhankelijke certificerings-instellingen	Consumenten vermelden zichzelf niet !



Bron: Van Wezemaal et al. (2010), Food Control

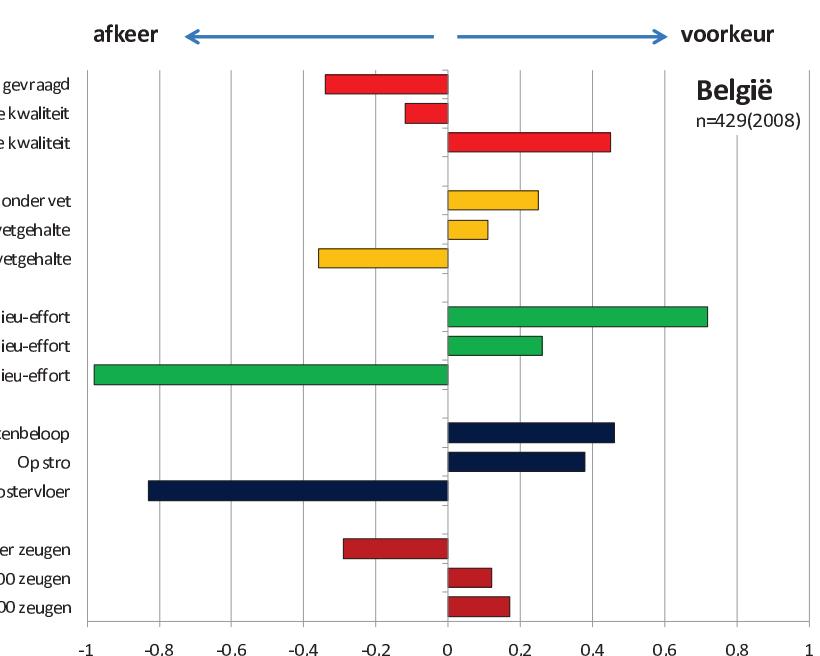


ProSafeBeef consumentenstudie 2010

- N = 2520 in FR, GE, PL, SP, UK
- Acceptatie van interventies om de veiligheid van (rund)vlees te verbeteren:
 - Aanpassingen aan het voeder van de dieren (FEED)
 - Ontsmetting van de huiden van de dieren (HIDE)
 - Aangepaste processen in de verwerking (PROCESSING)
 - Aangepaste processen in de verpakking (PACKAGING)



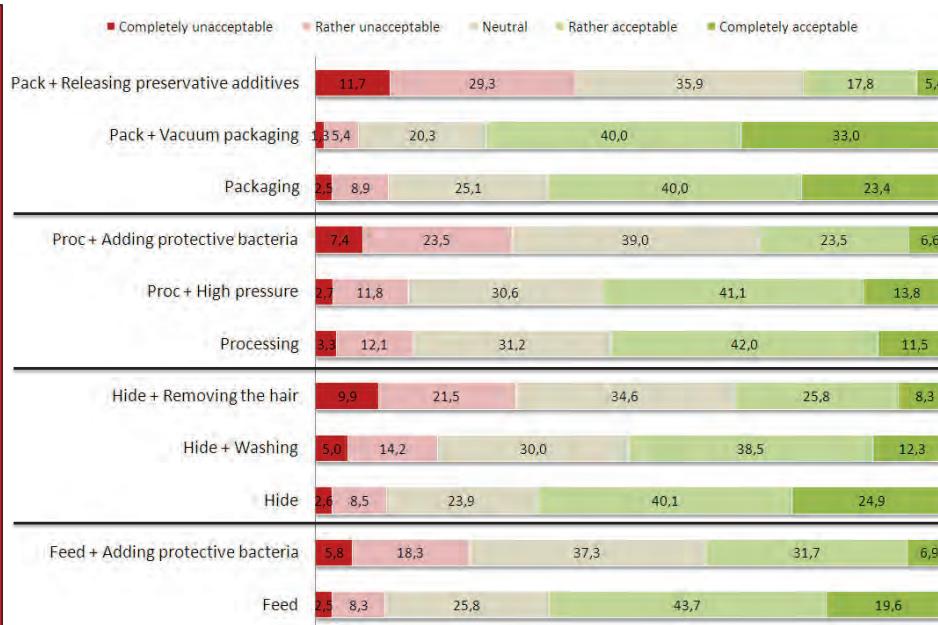
"Ideale varkenshouderij" volgens Belgische burger



Interventies om de veiligheid van (rund)vlees te verbeteren: acceptatie door consumenten/burgers

■ Completely unacceptable ■ Rather unacceptable ■ Neutral ■ Rather acceptable ■ Completely acceptable



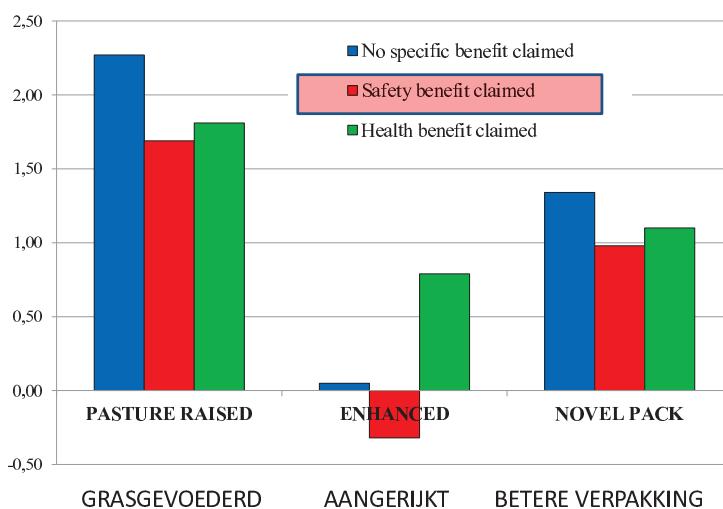


Kwantitatieve experimentele studie ProSafeBeef

Productcategorie	Biefstuk	Gemalen biefstuk voor burgers	
TECHNOLOGIE	Aanrijking	Grasgevoederd (pasture-raised)	Verpakking
Beweerd VOORDEEL	Niet vermeld	Veiligheid	Gezondheid
INFORMATIEBRON	Niet vermeld	Distributeur	Certificatie organisme



“Consumer liking”
in functie van de gebruikte technologie en het beweerde voordeel



Besluiten

- Voedselveiligheid van vlees is een intrinsiek en overwegend geloofwaardigheidskenmerk.
- Consumenten uiten zich bezorgd (zeker wanneer ze daarnaar worden gevraagd), maar maken weinig onderscheid tussen soorten veiligheidsrisico's van technologische oorsprong.
- Consumenten tonen zich minder bezorgd over veiligheidsrisico's die ze zelf (denken) in de hand (te) hebben.
- Bacteriële contaminatie zoals salmonella scoort hoog inzake consumentenbezorgdheid.
- Zij leggen de verantwoordelijkheid bij de keten en verwachten oplossingen door ingrepen aan het begin eerder dan verderop in de keten.
- Grottere terughoudendheid wanneer meer gedetailleerde informatie over ingrepen gecommuniceerd wordt.





Faculteit
Bio-ingenieurswetenschappen



Studiedag "Salmonella in de varkensproductieketen"

ILVO Melle

Dinsdag 3 december 2013

Houding van de consument ten opzichte van voedselveiligheid in vlees

BEDANKT VOOR JULLIE AANDACHT

Wim Verbeke

Vakgroep Landbouweconomie
Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen
wim.verbeke@UGent.be