



Salmonella typer fundet i staldmiljø og skadedyr på ejendomme med fjerkræproduktion

Helwigh, Birgitte

Publication date:
2019

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Helwigh, B., (2019). *Salmonella typer fundet i staldmiljø og skadedyr på ejendomme med fjerkræproduktion*, Nr. 19/1004771, 15 s., jun. 24, 2019.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

24. juni 2019
Deres ref:
DTU DOCX: 19/1004771
Bhel/Joel

Beskrivelse af *Salmonella* serotyper der typisk bæres af skadedyr herunder rotter

Opdrag

I forbindelse med den observerede stigning i forekomsten af Salmonella i konsumægsproducerende flokke, vil FVST gerne have en beskrivelse af hvilke typer Salmonella der typisk bæres af skadedyr, herunder rotter. I den forbindelse vil vi gerne vide, om skadedyr overfører alle serotyper, eller om der er nogle typer der oftere ses hos skadedyr

Konklusion

Skadedyr inklusiv rotter bærer mange forskellige serotyper af *Salmonella*, og der er ingen evidens for, at overførslen er serotype-bestemt. Serotyperne *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Newport* og *S. Infantis*, som man har fundet i æglæggere de sidste par år, er også påvist i skadedyr. Det kan ikke konkluderes at smitte altid er fra skadedyr til høns, da der også er påvist smitte fra besætninger til skadedyr.

En gennemgang af litteraturen har vist 21 forskellige serotyper er fundet i 15 forskellige dyrearter på ejendomme med kyllinger. *S. Enteritidis* er den hyppigst fundne serotype. Den er rapporteret i 8 forskellige dyrearter, hvor mus er den mest almindelige efterfulgt af rotter. *S. Typhimurium*, *S. Infantis*, *S. Anatum*, *S. Heidelberg*, *S. Livingstone* og *S. Mbandaka* er også rapporteret i flere undersøgelser. Derudover er der fundet *S. Newport*, *S. Hadar*, *S. Saint Paul*, *S. Indiana*, *S. Weltevreden*, *Salmonella* subgroup II, *S. Cerro*, *S. Hvitvingfoss*, *S. Schwarzengrund*, *S. Paratyphi B*, *S. Waycross*, *S. Paratyphi B Variant Java* og *S. Metopeni*.

Risikofaktorundersøgelser finder, at tilstedeværelsen af rotter/mus og insekter, som gødningsbiller og mider, er en risikofaktor i kyllingehuse. Flere undersøgelser har påvist *Salmonella* infektion i skadedyr, som mus, rotter, gødningsbiller, gødningsmider og fluer, efter rengøring og desinfektion af kyllingehusene. Forsøg har vist direkte overførsel af *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Infantis* og *S. Paratyphi B Variant Java* fra musefæces, gødningsbiller og kyllingemider til kyllingeflokke. Derudover så er det påvist eksperimentelt, at spoleormeæg kan overføre *Salmonella*. I samtlige af de gennemgåede artikler



har forfatterne vist, at det er muligt af overføre *Salmonella* fra skadedyr til kyllinger. Der er heller ikke her fundet nogen tegn på at sandsynligheden for overførsel er betinget af serotypen.

Usikkerhedsvurdering

Der er lavet litteratursøgning via DTUs litteratursøgemaskine "Findit" og forskellige søgemaskiner på nettet. Ordene *Salmonella*, rodent, rats, mice, mouse, pests, flies, fly, insects, vectors, farm, poultry indgik i forskellige kombinationer.

Viden om serotyper i skadedyr i Danmark er fra 1992 til 2002, og det vides ikke om serotyperne i disse dyr er de samme i dag. Der er kun ganske få danske undersøgelser, så det er ikke muligt at sige om den nuværende danske stigningen i æglæggere er overført fra skadedyr.

Besvarelse

Salmonella serotyper i skadedyr

Litteraturen vedr. fund af *Salmonella* serotyper er gennemgået. De fleste undersøgelser er mere end 15 år gamle og kun få af dem er fra Danmark. Gennemgangen har vist, at mus, rotter, gødningsbiller, fluer, kyllingemider, spoleorm, myrer, kakerlakker og kat kan være inficeret med forskellige *Salmonella* serotyper. Tabel 1 giver et overblik over de skadedyr, som er undersøgt og fundet positive med *Salmonella* og tabel 2 præsenterer serotyper fundet i skadedyr. Appendiks tabel 1 and 2 giver en detaljeret oversigt over hvilke serotyper, der er fundet i de forskellige dyrearter med angivelse af reference.

Flere studier har analyseret risikofaktorerne for *Salmonella* i fjerkræhuse og finder, at tilstedeværelsen af rotter/mus og insekter, som gødningsbiller og mider, er en risikofaktor (Garber et al, 2003; Hald et al, 1998 og Snow et al, 2010). Det er endvidere beskrevet, at mus indfanget i huse med kendt *S. Enteritidis* historik er meget større sandsynlighed for at være positive for *S. Enteritidis* end mus indsamlet i *Salmonella* negative huse (Gerber et al, 2003; Henzler and Opitz, 1992). En undersøgelse af 10 huse (5 med *Salmonella* positive flokke og 5 negative for *Salmonella*) påviste fund af *S. Enteritidis* PT13a, 14b, 23 og 2 i både miljøet og mus i *Salmonella* inficerede huse (Henzler og Opitz, 1992). *S. Enteritidis* var den mest almindelige serotype (15,1%), men *S. Heidelberg*, *S. Hadar*, *S. Typhimurium*, *S. Anatum*, *S. Mbandaka*, *S. Cerro* og *S. Schwarzengrund* blev også rapporteret. De fandt også, at infektionen med *S. Enteritidis* kunne opretholdes i musepopulationen, da indfangede mus stadig var positive med *S. Enteritidis* 10 måneder efter rengøring og desinfektion af huset (Henzler og Opitz, 1992). Liebana et al (2003) fandt den samme *S. Enteritidis* klon i skadedyrene (mus, rotter, fluer, gødningsbiller og ræv) og miljøet i æglæggerhuse også efter rengøring og desinfektion. Dette indikerer også risikoen for en vedvarende *Salmonella* infektionen i husene på trods af rengøring og desinfektion. Mus bevæger sig typisk inden for et 10m² område og rotter bruger oftest et område på 25-150m i diameter, men kan bevæge sig op til 3km væk (Backhans og Fellström, 2012), hvilket kan forårsage transmission mellem besætninger.

I en dansk undersøgelse fandt man en stærk korrelation mellem fund af *Salmonella* i svine- og kvægbesætninger og vilde dyr inkl. Gnavere. Der blev dog kun fundet positive gnavere, når produktionsdyrene også var positive, hvilket indikerede smitte fra produktionsdyrene (Skov et al, 2008). Meerburg et al (2006) fandt også en lavere *Salmonella* prævalens i mus fra ejendomme med svinehold uden *Salmonella* i produktionsdyrene.

Hald et al (1998) fandt, at gødningsbilleren *Typhaea stercorea* var positive med *S. Infantis* efter rengøring og desinfektion. Der blev ikke fundet *S. Infantis* andre steder i stalden. Ved introduktion af nye kyllinger, spredte *S. Infantis* sig hurtigt i flokken. En eksperimentel opsætning viste, at kyllingerne spiser *T. Stercorea* biller.

Serotyper fundet i skadedyr

I litteraturen er der rapporteret 21 forskellige *Salmonella* serotyper fra 15 forskellige skadedyr (Tabel 1 og 2, appendiks tabel 1 og 2). *S. Enteritidis* er den mest almindelige serotype fundet. Den er rapporteret i 8 forskellige dyrearter, hvor mus er den mest almindelige efterfulgt af rotter. Derudover er der fundet

S. Enteritidis i kyllingemider, husfluer, kat, stor ovalløber inkl. larver og skolopender inkl. larver. S. Typhimurium er rapporteret i gødningsbiller, spidsmus og husmus, og S. Infantis blev fundet i gødningsbiller, husfluer og gødningsfluer. Derudover blev der rapporteret fund af S. Anatum, S. Heidelberg, S. Livingstone, S. Mbandaka, S. Weltevreden, *Salmonella* subgroup II, S. Saint Paul, S. Newport, S. Hadar, S. Cerro, S. Hvittingfoss, S. Schwarzengrund, S. Paratyphi B, S. Waycross, S. Paratyphi B Variant Java, S. Metopeni og Indiana.

Tabel 1. Liste over fund af skadedyr positive med *Salmonella*

Dyreart
Husmus
Spidsmus
Rotter
Gødningsbiller
Mus
Fluer
Husfluer
Kakerlak
Gødningsfluer
Kyllingemide
Myrer
Spoleorm
Stor ovalløber inkl. larver
Skolopender inkl. larver
Ræv
Kat

Tabel 2. Liste over *Salmonella* serotyper

Serotype
Enteritidis
Enteritidis PT4
Typhimurium
Bareilly
Infantis
Weltevreden
Salmonella subgroup II
Saint Paul
Anatum
Heidelberg
Mbandaka
Newport
Livingstone
Hadar
Metopeni
Enteritidis PT13a og 14b
Hvittingfoss
Schwarzengrund
Paratyphi B
Waycross
Paratyphi B Variant Java
Indiana
Cerro

Gnavere

Mus (primært husmus) er de mest almindelige skadedyr rapporteret efterfulgt af rotter. Der er fundet 10 forskellige serotyper i husmus, hvor S. Enteritidis er den mest almindelige (appendiks tabel 1). En undersøgelse fandt spidsmus positiv med ni forskellige serotyper inkl. S. Typhimurium, og de konkluderede, at spidsmus kan være kilde til overførsel af *Salmonella* til nye flokke (Singh et al, 1980). Der blev

fundet seks forskellige serotyper i rotter inkl. *S. Enteritidis*. Generelt har flere af undersøgelserne primært haft fokus på mus som vektor til spredning af *Salmonella*. Carrique-Mas et al (2009) estimerede antallet af gnavere i huse positive med *Salmonella* og fandt en sammenhæng mellem længerevarende fund af *S. Enteritidis* i huse, hvor der også blev fundet gnavere. I huse med forældreflokkede til æglæggere eller slagtekyllinger med vedvarende infektion med *S. Enteritidis* blev en stor andel af mus også fundet positiv med *S. Enteritidis* (Davies and Wray, 1995). De påviste, at 3 uger gamle kyllinger blev inficeret efter kontakt med afføring fra mus eksperimentelt inficeret med *S. Enteritidis*. En mus indfanget på ejendommen udskilte *Salmonella* indtil den døde efter 19 uger.

I en undersøgelse af overlevelsen af *S. Enteritidis* PT4 i miljøet på en ejendom med tidligere positiv fritgående kyllingeflok, fandt man *S. Enteritidis* PT4 i mus, kat, biller og skolopender (Davies & Breslin, 2003). En undersøgelse af *Salmonella* i husmus, rotter, kakerlakker og myrer og spidsmus på et universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning fandt man bl.a. *S. Saint-paul*, *S. Bareilly*, *S. Newport*, *S. Weltevreden*, *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Hvittingfoss*, *S. Anatum*, *S. Metopeni*, *S. Waycross* og *S. Paratyphi B*.

Biller og fluer

I Danmark er gødningsbiller almindelige i slagtekyllingehusene, specielt *Alphitobius diaperinus*, og en i en undersøgelse fandt man gødningsbiller positive med *S. Indiana* og *S. Infantis* i huse, hvor der også var fundet slagtekyllingeflokkede med samme serotype (Skov et al, 2008). Hald et al (1998) påviste, at kyllinger blev positive med *S. Infantis* efter indtag af gødningsbiller af arten *T. stercorea*, der var positive med *S. Infantis*. Billerne var indsamlet i slagtekyllingehuse med gentagne *S. Infantis* positive flokke, efter rengøring og desinfektion af husene. Baggesen et al (1992) fandt den samme klon af *S. Typhimurium* i flere på hinanden følgende forældredyrsflokkede på trods af desinfektion, forbedring af biosikkerhed og ændring af huskonstruktionen. Først da gødningsbiller (*A. diaperinus*) blev udryddet, lykkedes det at komme af med *S. Typhimurium* infektionen.

Olsen og Hammack (2000) undersøgte fluer for *Salmonella* i kyllingehuse fra to ejendomme, som havde været kilde til æggerelaterede *S. Enteritidis* udbrud. De fandt *S. Enteritidis* samt *S. Infantis* og *S. Heidelberg* på begge ejendomme. Derudover fandt de også *S. Mbandaka* i gødningsbiller *A. diaperinus*. Husfluer er velkendte kilder til potentiel spredning af *Salmonella* i miljøet (Greenberg et al, 1970; Xu et al, 2018).

Hazeleger et al (2008) fandt, at Gødningsbiller *A. diaperinus* og deres larver eksperimentelt inficeret med *S. Java* kunne inficere kyllinger. De indsamlede også biller fra en stald med kendt *Salmonella* historik og disse kunne inficere kyllinger.

Parasitter

Moro et al (2007) påviste, at smitte fra *S. Enteritidis* positive kyllingemider (*Dermanyssus gallinae*) kan overføres til kyllinger. I forsøget blev det brugt mider inficeret med *S. Enteritidis* på overfladen og mider som var positive efter indtag af *S. Enteritidis* inficeret kyllingeblood (Moro et al, 2007). Derudover påviste

de, at positive mider kan overføre *S. Enteritidis in vitro* til en beholder med *Salmonella* negativt blod. Dvs. miden muligvis kan overføre *Salmonella* infektion til kyllingerne, når de suger blod.

I en eksperimentel undersøgelse fandt Chadfield et al (2001), at *S. Typhimurium* indsamlet fra spoleormeæg (*Ascaridia galli*) kunne inficere kyllinger. *S. Typhimurium* klistrer til overfladen af spoleormsæg-gene og kan på denne måde spredes til miljøet. Chadfield et al (2001) påpegede også muligheden for, at der var *Salmonella* bakterier inde i spoleormeæggen, som derved vil være beskyttet i længere tid, da spoleormeæg kan overleve i miljøet i lang tid.

Overførsel af *Salmonella* fra skadedyr til kyllinger

I alt seks artikler, heraf to danske, beskriver overførsel af *Salmonella* fra skadedyr til kyllinger (Tabel 3). Hald et al (1998) viser, at *S. Infantis* fra gødningsbilleren *Typhaea stercorea* kan inficere fem dage gamle kyllinger eksperimentelt, samt at en ny indsat kyllingeflok var 100% positiv allerede efter tre dage efter indsættelse i et hus med gentagne *S. Infantis* positive flokke. Der blev fundet positive gødningsbiller af typen *Typhaea stercorea* på trods af rengøring og desinfektion. Yderligere to undersøgelser påviste overførsel af *S. Typhimurium* og Parathyphi B Variant Java fra gødningsbilleren *Alphitobius diaperinus* til kyllinger (Hazeleger et al, 2008; Roche et al, 2009).

S. Enteritidis blev overført til 3 uger gamle kyllinger fra afføring fra vilde mus eksperimentelt inficeret to og fire måneder tidligere (Davies og Wray, 1995). *S. Enteritidis* kunne også overføres fra kyllingemiden *Dermanyssus gallinae*, som blev inokuleret i daggamle kyllinger. Alle kyllinger var positive efter 12 dage. Da man samtidig ved at kyllinger spiser kyllingemider, så er der mulighed for overførsel af *Salmonella* via denne vektor.

Chadfield et al (2001) viser eksperimentelt, at kyllingspoleorm *Ascaridia galli* kan overføre *S. Typhimurium*, som klistrede til overfladen af spoleormsæggen. De mener også, at bakterien muligvis kan overføres til æggene under dannelsen og dermed giver bedre muligheder for overlevelse af *Salmonella*, da spoleormeæg kan overleve længe i miljøet.

Tabel 3. Direkte overførsel af *Salmonella* fra skadedyr til kyllinger

Dyreart		Serotype	Reference
Mus		Enteritidis	Davies and Wray (1995)
Spoleorm	<i>Ascaridia galli</i>	Typhimurium	Chadfield et al (2001) - DK
Kyllingemide	<i>Dermanyssus gallinae</i>	Enteritidis	Moro et al (2007)
Gødningsbille	<i>Alphitobius diaperinus</i>	Parathyphi B Variant Java	Hazeleger et al (2008)
Gødningsbille	<i>Alphitobius diaperinus</i>	Typhimurium	Roche et al (2009)
Gødningsbille	<i>Typhaea. stercorea</i>	Infantis	Hald et al (1998) – DK

Udarbejdet af: Birgitte Helwich, Specialkonsulent, EpiRisk, DTU Fødevareinstituttet (mail: bhel@food.dtu.dk)



Gennemgået af: Johanne Ellis-Iversen, Seniorrådgiver, EpiRisk, DTU Fødevareinstituttet
(joel@food.dtu.dk)

Benyttet litteratur

Badi MA, Iliadis N, Sarris K, Artopios E (1992). Sources of *Salmonella* infection in poultry farms of Northern Greece. *Berliner Und Munchener Tierarztliche Wochenschrift* 105(7): 236-239.

Backhans A and Fellström C (2012). Rodents on pig and chicken farms – a potential threat to human and animal health. *Infection Ecology and Epidemiology* 2:10.3402/iee.v2i0.17093.

Baggesen DL, Olsen JE og Bisgaard, M (1992). Plasmid profiles and phage types of *Salmonella* Typhimurium isolated from successive flocks of chickens on 3 parent stock farms. *Avian Pathology* 21(4):569-579.

Carrique-Mas JJ, Breslin M, Snow L, McLaren I, Sayers AR og Davies RH (2009). Persistence and clearance of different *Salmonella* serovars in buildings housing laying hens. *Epidemiol. Infect.* 137:837–846.

Chadfield M, Permin A, Nanasen P og Bisgaard M (2001). Investigation of the parasitic nematode *Ascaridia galli* (Shrank 1788) as a potential vector for *Salmonella* enterica dissemination in poultry. *Parasitol Res* 87:317-325.

Davies RH and Mark Breslin (2003). Persistence of *Salmonella* Enteritidis Phage Type 4 in the environment and arthropod vectors on an empty free-range chicken farm. *Environmental Microbiology* 5(2):79-84.

Davies RH and Wrey C (1995). Mice as carriers of *Salmonella* Enteritidis on persistently infected poultry units. *Veterinary record* 137(14):337-341

Garber L, Smeltzer M, Fedorka-Cray P, Ladely S og Ferris K (2003). *Salmonella* enterica serotype Enteritidis in table egg layer house environments and in mice in U.S. layer houses and associated risk factors. *Avian Dis.* 47:134-142.

Greenberg B, Kowalski JA og Klowden JK (1970). Factors Affecting the Transmission of *Salmonella* by Flies: Natural Resistance to Colonization and Bacterial Interference. *Infection and immunity* 2(6):800-809.

Hald B, Olsen A og Madsen M (1998). *Typhaea stercorea* (Coleoptera: Mycetophagidae), a carrier of *Salmonella* enterica serovar Infantis in a Danish broiler house. *J. Econ. Entomol.* 91:660–664.

Henzler DJ og Opitz HM (1992). The role of mice in the epizootiology of *Salmonella*-Enteritidis infection on chicken layer farms. *Avian Diseases* 36(3):625-631.

Hazeleger WC, Bolder NM, Beumer RR og Jacobs-Reitsma WF (2008). Darkling Beetles (*Alphitobius diaperinus*) and Their Larvae as Potential Vectors for the Transfer of *Campylobacter jejuni* and *Salmonella enterica* Serovar Paratyphi B Variant Java between Successive Broiler Flocks. Applied and environmental microbiology Nov. 2008: 6887–6891.

Liebana E, Garcia-Migura L, Clouting C, Clifton-Hadley FA, Breslin M and Davies RH (2003). Molecular fingerprinting evidence of the contribution of wildlife vectors in the maintenance of *Salmonella* Enteritidis infection in layer farms: *Salmonella* reservoirs on egg production. Journal of Applied Microbiology 94(6):1024-1029.

Meerburg BG, Jacobs-Reitsma WF, Wagenaar JA og Kijlstra A (2006). Presence of *Salmonella* and *Campylobacter* spp. in Wild Small Mammals on Organic Farms. Applied and environmental microbiology Jan. 2006:960–962.

Moro CV, Fravallo P, Amelot M, Chauve C, Zenner L og Salvat G (2007). Colonization and organ invasion in chicks experimentally infected with *Dermanyssus gallinae* contaminated by *Salmonella* Enteritidis, Avian Pathology 36(4):307-311, DOI: 10.1080/03079450701460484.

Olsen AR and Hammack TS (2000). Isolation of *Salmonella* spp. from the Housefly, *Musca domestica* L., and the Dump Fly, *Hydrotaea aenescens* (Wiedemann) (Diptera: Muscidae), at Caged-Layer Houses. Journal of Food Protection 63(7):958-956.

Roche, AJ, Cox NA, Richardson LJ, Buhr RJ, Cason JA, Fairchild BD og Hinkle NC (2009). Transmission of *Salmonella* to broilers by contaminated larval and adult lesser mealworms, *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae). Poultry Science 88(1):44–48, <https://doi-org.proxy.findit.dtu.dk/10.3382/ps.2008-00235>.

Singh SP, Sethi MS og Sharma VD (1980). The occurrence of *Salmonellae* in rodents, shrew, cockroach and ant. Int J Zoon 7:58-61.

Skov MN, Madsen JJ, Rahbek C, Lodal J, Jespersen JB, Jørgensen JC, Dietz HH, Chriél M og Baggesen DL (2008). Transmission of *Salmonella* between wildlife and meat-production animals in Denmark. J Appl Microbiol.105:1558–68.

Skov MN, Spencer AG, Hald B, Petersen L, Nauerby B, Carstensen B og Madsen M (2004). The role of litter beetles as potential reservoir for *Salmonella enterica* and thermophilic *Campylobacter* spp. between broiler flocks. Avian Diseases 48:9-18.

Snow LC, Davies RH, Christiansen KH, Carrique-Mas JJ, Cook AJC og Evans SJ (2010). Investigation of risk factors for *Salmonella* on commercial egg-laying farms in Great Britain, 2004-2005. Veterinary Record 166:579-586 doi: 10.1136/vr.b4801.



Xu Y, Tao S, Hinkle N, Harrison M og Chen J (2018). *Salmonella*, including antibiotic-resistant *Salmonella*, from flies captured from cattle farms in Georgia, U.S.A. *Science of the Total Environment* Volume 616-617:90-96.

Appendiks

 Appendiks tabel 1. Fund af *Salmonella* i skadedyr på fjerkræejendomme med *Salmonella* positiv historik sorteret på serotype

Serotype	Dyreart	Dyreart 2	Undersøgelse (land)	Reference	
Anatum	Husmus	<i>Mus musculus</i>	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med <i>Salmonella</i> (US)	Henzler and Opitz (1992)	
	Spidsmus		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)	
Bareilly	Husmus		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)	
	Kakkelak		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)	
	Rotter		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)	
	Spidsmus		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)	
Cerro	Husmus	<i>Mus musculus</i>	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med <i>Salmonella</i> (US)	Henzler and Opitz (1992)	
Enteritidis	Fluer		Fund i skadedyr og miljø i æglæggehuse (UK)	Liebana et al (2003)	
	Gødningsbiller	<i>Alphitobius diaperinus</i>	Fund i skadedyr og miljø i æglæggehuse (UK)	Liebana et al (2003)	
	Husfluer	<i>Musca domestica</i>	Fund i fluer i buræghuse som havde være involveret i fødevareoverførte udbrud (US)	Olsen and Hammack (2000)	
	Husmus		<i>Mus musculus</i>	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med <i>Salmonella</i> (US)	Henzler and Opitz (1992)
				Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
	Kyllingemide	<i>Dermanyssus gallinae</i>	Eksperimentelt	Moro et al (2007)	
	Mus			Fund i mus og eksperimentel overførsel til kyllinger fra musefæces	Davies and Wray (1995)
				Fund i æglæggehuse (US).	Garber et al (2003)
	Rotter			Fund i skadedyr og miljø i æglæggehuse (UK)	Liebana et al (2003)
Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med <i>Salmonella</i> (US)				Henzler and Opitz (1992)	

Serotype	Dyreart	Dyreart 2	Undersøgelse (land)	Reference
Enteritidis PT13a og 14b Enteritidis PT4	Ræv		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US) Fund i skadedyr og miljø i æglæggehuse (UK) Fund i skadedyr og miljø i æglæggehuse (UK)	Singh et al (1980) Liebana et al (2003) Liebana et al (2003)
	Husmus	<i>Mus musculus</i>	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med Salmonella (US)	Henzler and Opitz (1992)
	Kat		Fund i skadedyr og miljø fritgående slagtekyllingehus (UK)	Davies and Breslin (2003)
	Mus		Fund i skadedyr og miljø fritgående slagtekyllingehus (UK)	Davies and Breslin (2003)
	Skolopender inkl larver	<i>Lithobius spp.</i>	Fund i skadedyr og miljø fritgående slagtekyllingehus (UK)	Davies and Breslin (2003)
	Stor ovalløber inkl larver	<i>Amara aulica</i>	Fund i skadedyr og miljø fritgående slagtekyllingehus (UK)	Davies and Breslin (2003)
	Hadar	Husmus	<i>Mus musculus</i>	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med Salmonella (US)
Heidelberg	Husfluer	<i>Musca domestica</i>	Fund i fluer i burægghuse som havde være involveret i fødevareoverførte udbrud (US)	Olsen and Hammack (2000)
	Husmus	<i>Mus musculus</i>	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med Salmonella (US)	Henzler and Opitz (1992)
Hvittingfoss	Spidsmus		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
Indiana	Gødningsbiller	Bla. <i>Alphitobius diaperinus</i>	Fund i slagtekyllingehus (DK)	Skov et al (2004)
Infantis	Gødningsbiller	Bla. <i>Alphitobius diaperinus</i> <i>Typhaea stercorea</i>	Fund i slagtekyllingehus (DK) Fund i positive slagtekyllingehuse. Salmonella overført fra positive biller til kyllinger (DK)	Skov et al (2004) Hald et al (1998)
	Gødningsfluer	<i>Hydrotaea aeneascens</i>	Fund i fluer i burægghuse som havde være involveret i fødevareoverførte udbrud (US)	Olsen and Hammack (2000)
	Husfluer	<i>Musca domestica</i>	Fund i fluer i burægghuse som havde være involveret i fødevareoverførte udbrud (US)	Olsen and Hammack (2000)
	Livingstone	Fluer Husmus	<i>Mus musculus</i>	Fund kyllinger, miljø og skadedyr i æglæggehuse (Nordgrækenland) Fund i mus på økologiske svineejendomme
Mbandaka	Gødningsbiller	<i>Alphitobius diaperinus</i>	Fund i fluer i burægghuse som havde være involveret i fødevareoverførte udbrud (US)	Olsen and Hammack (2000)

Serotype	Dyreart	Dyreart 2	Undersøgelse (land)	Reference
	Husmus	<i>Mus musculus</i>	Fund i mus og miljø på fjerkræjendomme positive med Salmonella (US)	Henzler and Opitz (1992)
Metopeni	Spidsmus		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
Newport	Myrer		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
	Rotter		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
Parathphi B	Spidsmus		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
Parathyphi B Variant Java	Gødningsbiller	<i>Alphitobius diaperinus</i>	Ekspertimentel overførsel af Salmonella fra biller til kyllinger incl overførsel fra biller indsamlet i positiv stald	Hazeleger et al (2008)
Saint Paul	Rotter		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
	Spidsmus		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
Salmonella sub-group II	Fluer		Fund kyllinger, miljø og skadedyr i æglæggerhuse (Nordgrækenland)	Badi et al (1992)
	Rotter		Fund kyllinger, miljø og skadedyr i æglæggerhuse (Nordgrækenland)	Badi et al (1992)
Schwarzengrund	Husmus	<i>Mus musculus</i>	Fund i mus og miljø på fjerkræjendomme positive med Salmonella (US)	Henzler and Opitz (1992)
Typhimurium	Gødningsbiller	<i>Alphitobius diaperinus</i>	Ekspertimentelt	Roche et al (2009)
	Husmus	<i>Mus musculus</i>	Fund i mus og miljø på fjerkræjendomme positive med Salmonella (US)	Henzler and Opitz (1992)
	Spidsmus		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
	Spoleorm	<i>Ascaridia galli</i>	Ekspertimentelt: fund i spoleorm overført til kyllinger (DK)	Chadfield et al (2001)
Waycross	Spidsmus		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
Weltevreden	Kakerlak		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
	Rotter		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
	Spidsmus		Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)

Appendiks tabel 2. Fund af *Salmonella* i skadedyr på fjerkræejendomme med *Salmonella* positiv historik sorteret på dyreart

Dyreart	Dyreart 2	Serotype	Undersøgelse (land)	Reference
Fluer		Enteritidis	Fund i skadedyr og miljø i æglæggerhuse (UK)	Liebana et al (2003)
		Livingstone	Fund kyllinger, miljø og skadedyr i æglæggerhuse (Nordgrækenland)	Badi et al (1992)
		Salmonella of subgroup II	Fund kyllinger, miljø og skadedyr i æglæggerhuse (Nordgrækenland)	Badi et al (1992)
Gødningsbiller	<i>Alphitobius diaperinus</i>	Enteritidis	Fund i skadedyr og miljø i æglæggerhuse (UK)	Liebana et al (2003)
		Mbandaka	Fund i fluer i buræghuse som havde være involveret i fødevareoverførte udbrud (US)	Olsen and Hammack (2000)
		Parathyphi B Variant Java	Eksperimentel overførsel af <i>Salmonella</i> fra biller til kyllinger incl overførsel fra biller indsamlet i positiv stald	Hazeleger et al (2008)
	Bla. <i>Alphitobius diaperinus</i>	Typhimurium	Eksperimentelt	Roche et al (2009)
		Indiana	Fund i slagtekyllingehus (DK)	Skov et al (2004)
<i>Typhaea stercorea</i>	Infantis	Fund i slagtekyllingehus (DK)	Skov et al (2004)	
		Infantis	Fund i positive slagtekyllingehuse. <i>Salmonella</i> overført fra positive biller til kyllinger (DK)	Hald et al (1998)
Gødningsfluer	<i>Hydrotaea aenescens</i>	Infantis	Fund i fluer i buræghuse som havde være involveret i fødevareoverførte udbrud (US)	Olsen and Hammack (2000)
Husfluer	<i>Musca domestica</i>	Enteritidis	Fund i fluer i buræghuse som havde være involveret i fødevareoverførte udbrud (US)	Olsen and Hammack (2000)
		Heidelberg	Fund i fluer i buræghuse som havde være involveret i fødevareoverførte udbrud (US)	Olsen and Hammack (2000)
		Infantis	Fund i fluer i buræghuse som havde være involveret i fødevareoverførte udbrud (US)	Olsen and Hammack (2000)
Husmus	<i>Mus musculus</i>	Anatum	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med <i>Salmonella</i> (US)	Henzler and Opitz (1992)
		Cerro	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med <i>Salmonella</i> (US)	Henzler and Opitz (1992)
		Enteritidis	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med <i>Salmonella</i> (US)	Henzler and Opitz (1992)
		Enteritidis PT13a og 14b	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med <i>Salmonella</i> (US)	Henzler and Opitz (1992)
		Hadar	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med <i>Salmonella</i> (US)	Henzler and Opitz (1992)



Dyreart	Dyreart 2	Serotype	Undersøgelse (land)	Reference
		Heidelberg	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med Salmonella (US)	Henzler and Opitz (1992)
		Livingstone	Fund i mus på økologiske svineejendomme	Meerburg et al (2006)
		Mbandaka	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med Salmonella (US)	Henzler and Opitz (1992)
		Schwarzengrund	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med Salmonella (US)	Henzler and Opitz (1992)
		Typhimurium	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med Salmonella (US)	Henzler and Opitz (1992)
		Bareilly	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
		Enteritidis	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
Kakerlak		Bareilly	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
		Weltevreden	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
Kat		Enteritidis PT4	Fund i skadedyr og miljø fritgående slagtekyllingehus (UK)	Davies and Breslin (2003)
Kyllingemide	<i>Dermanyssus gallinae</i>	Enteritidis	Eksperimentelt	Moro et al (2007)
Mus		Enteritidis	Fund i mus og eksperimentel overførsel til kyllinger fra musefæces	Davies and Wray (1995)
			Fund i æglæggerhuse (US).	Garber et al (2003)
			Fund i skadedyr og miljø i æglæggerhuse (UK)	Liebana et al (2003)
		Enteritidis PT4	Fund i skadedyr og miljø fritgående slagtekyllingehus (UK)	Davies and Breslin (2003)
Myrer		Newport	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
Rotter	<i>Rattus norvegicus</i>	Enteritidis	Fund i mus og miljø på fjerkræejendomme positive med Salmonella (US)	Henzler and Opitz (1992)
		Bareilly	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
		Enteritidis	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
			Fund i skadedyr og miljø i æglæggerhuse (UK)	Liebana et al (2003)

Dyreart	Dyreart 2	Serotype	Undersøgelse (land)	Reference
		Newport	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
		Saint Paul	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
		Salmonella of subgroup II	Fund kyllinger, miljø og skadedyr i æglæggehuse (Nordgrækenland)	Badi et al (1992)
		Weltevreden	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
Skolopender inkl. larver	<i>Lithobius</i> spp.	Enteritidis PT4	Fund i skadedyr og miljø fritgående slagtekyllingehus (UK)	Davies and Breslin (2003)
Spidsmus		Anatum	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
		Bareilly	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
		Hvittingfoss	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
		Metopeni	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
		Parathphi B	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
		Saint Paul	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
		Typhimurium	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
		Waycross	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
		Weltevreden	Fund i skadedyr på universitets mejeri, kyllingehus og foderopbevaringsbygning (US)	Singh et al (1980)
Stor ovalløber inkl. larver.	<i>Amara aulica</i>	Enteritidis PT4	Fund i skadedyr og miljø fritgående slagtekyllingehus (UK)	Davies and Breslin (2003)
Spoleorm	<i>Ascaridia galli</i>	Typhimurium	Eksperimentelt: fund i spoleorm overført til kyllinger (DK)	Chadfield et al (2001)
Ræv		Enteritidis	Fund i skadedyr og miljø i æglæggehuse (UK)	Liebana et al (2003)