



KAMPAGNER OG PROJEKTER - SLUTRAPPORT

Salmonella i svinekød i detail J. nr.: 2010-20-64-00219

BAGGRUND OG FORMÅL

CKL projekter fra 2002 og 2006 viser, at *Salmonella* forekomsten i hele svinekødstykker steg fra omkring 1 % i 2002 til omkring 4 % i 2006. Projekterne viste også, at der var forskel på forekomsten i fersk kød fra supermarkeder og slagterbutikker, idet prævalensstigningen for supermarkeder var henholdsvis 2,6 gange (fra 1 % til godt 2 %) og 4,6 gange for slagterbutikker (fra ca. 2 % til ca. 8 %). Samme stigning sås ikke i slagteriernes *Salmonella* overvågning for de to år og efterlod et spørgsmål om detailedets og opskæringsvirksomhedernes bidrag til *Salmonella* forekomsten i hele kødstykker i detail. Dette projekt undersøger *Salmonella* forekomsten kvantitativt i detail i hele kødstykker af svinekød opdelt på forpartskød (bov), midterstykke og bagpartskød (skinke). Der er desuden undersøgt for mikrobiologiske hygiejneparametre, *Enterobacteriaceae* og enterokokker, for at se om der er systematiske hygiejneforskelle mellem supermarkeder og slagterbutikker.

METODE OG RESULTATER

Der er i perioden juli 2010 til maj 2011 udtaget i alt 1.241 prøver af fersk svinekød fra 414 butikker, heraf 278 supermarkedsslagtere, 134 slagterforretninger og for 6 prøver, svarende til 2 butikker, er butikstypen ikke oplyst. Alle 1.241 prøver er analyseret for forekomst af *Salmonella* og niveau af *Enterobacteriaceae*, og med undtagelse af 4 midterstyks og 2 bagparts prøver er prøverne også analyseret for niveau af enterokokker. Desuden er koncentrationen af *Salmonella* bestemt for alle *Salmonella* positive prøver og disse er også typebestemt.

Salmonella

I alt er der fundet *Salmonella* i 10 af prøverne, svarende til 0,8 %. Otte af disse havde en koncentration på $<0,4$ *Salmonella* pr. gram, to lå mellem 0,4 og 4 *Salmonella* pr. gram.

De 10 positive prøver er fundet i 9 forskellige butikker, dvs. i en enkelt butik er der fundet 2 positive prøver. Dette er i en slagterforretning. Af prøverne udtaget i slagterforretninger er 4 ud af 401 fundet positive, dvs. 1,0 %. Den tilsvarende forekomst i prøverne udtaget hos supermarkedsslagtere er således 6 ud af 836, dvs. 0,7 %. Forskellen er dog ikke statistisk signifikant ($P = 0,61$).

Af Tabel 1 fremgår *Salmonella* forekomsten fordelt på udskæringstyper stammende fra hhv. forpart, midterstykke og bagpart. Der er en tendens til, at forekomsten er højst i forpartskød og lavest i bagpartskød, men dette kan ikke eftervises statistisk ($P \geq 0,3$). Samme tendens er set i undersøgelser foretaget i 2002 og 2006.

Tabel 1. *Salmonella* forekomst i diverse svinekødsudskæringer.

Udskæring	Antal prøver	Antal positive
Forpartskød	365	4
Midterstykke	467	4
Bagpartskød	406	2
Ukendt	3	0
Total	1.241	10

Af *Salmonella* isolaterne fra de 10 positive prøver var tre ikke-typbare, tre var Typhimurium (en U311, en DT193 og en ikke-fagtypbar), tre var 4,5,12:i:- og en er Derby.

Enterobacteriaceae

Der er detekteret *Enterobacteriaceae* (≥ 10 CFU/g) i 967 prøver svarende til 78 %.

Tabel 2 illustrerer, at fordelingen af *Enterobacteriaceae* afhænger af om prøverne er udtaget fra slagterforretninger eller supermarkedsslagtere. Prøverne fra supermarkedsslagterne har et statistisk signifikant lavere indhold end prøverne fra slagterforretningerne, idet 50 % sammenlignet med 40 % ($P < 0,001$), 71 % sammenlignet med 65 % ($P = 0,02$) og 79 % sammenlignet med 72 % ($P = 0,003$) indeholder hhv. < 100 , < 500 og < 1.000 pr. *Enterobacteriaceae* gram.

Tabel 2. *Enterobacteriaceae* niveauer (CFU/g) i udskæringer af svinekød fra slagterforretninger og supermarkedsslagtere.

Indhold (CFU/g)	Slagterforretning		Supermarked	
	n	%	n	%
<10	84	21	188	23
<100	19	5	54	6
10 – 99	58	14	176	21
100 – 490	99	25	176	21
500 – 990	30	7	70	8
1.000 – 1.900	40	10	54	6
2.000 – 2.900	14	3,5	23	3
3.000 – 3.900	15*	3,5	17	2
4.000 – 4.900	5	1,5	18	2
5.000 – 5.900	6	1,5	5	<1
6.000 – 6.900	4	1,0	5	<1
7.000 – 7.900	3	<1	6	<1
8.000 – 8.900	1	<1	5**	<1
9.000 – 9.900	1	<1	3	<1
≥ 10.000	22	6	34	4
I alt	401		834	

* Inkl. 1 prøve med > 3.300 CFU/g

** Inkl. 1 prøve med > 8.000 CFU/g

I Tabel 3 er indholdet af *Enterobacteriaceae* opgjort efter, hvor på grisen udskæringen kommer fra. Det fremgår, at statistisk signifikant flere prøver bestående af forpartskød indeholder ≥ 100 ($P = 0,03$), ≥ 500 ($P < 0,03$) og ≥ 1000 ($P < 0,03$) *Enterobacteriaceae* pr. gram sammenlignet med såvel prøver fra midterstykket som bagparten. Forskellene mellem udskæringer fra hhv. midterstykke og bagpart er ikke statistisk signifikante ($P \geq 0,11$).

Tabel 3. *Enterobacteriaceae* niveauer (CFU/g) i detailedts udskæringer af svinekød fra hhv. forpart, midterstykke og bagpart.

Indhold (CFU/g)	Forpartskød		Midterstykke		Bagpartskød	
	n	%	n	%	n	%
<10	70	19	98	21	104	26
<100	17	5	31	7	25	6
10 – 99	64	18	99	21	71	17
100 – 490	78	21	111	24	85	21
500 – 990	31	8	36	8	33	8
1.000 – 1.900	36	10	30	6	28	7
2.000 – 2.900	17	5	10	2	10	2,5
3.000 – 3.900	12	3	8	2	11	2,5
4.000 – 4.900	9	2,5	8**	2	8	2
5.000 – 5.900	5	1,5	2	<1	4	1
6.000 – 6.900	3	<1	4	<1	3	<1
7.000 – 7.900	3	<1	5	1	1	<1
8.000 – 8.900	1	<1	2	<1	2	<1
9.000 – 9.900	4*	1	1	<1	0	0
≥10.000	15	4	22	5	21	5
I alt	365		467		406	

* Inkl. 1 prøve med >8.000 CFU/g

** Inkl. 1 prøve med >3.300 CFU/g

Enterokokker

I 76, svarende til 6 %, af prøverne kunne enterokokker kvantificeres, idet antallet var over 100 enterokokker pr. gram.

I Tabel 4 ses forskellen mellem enterokok-niveauer for prøver udtaget i hhv. slagterforretninger og supermarkedsslagtere. Det fremgår, at der findes enterokokker i statistisk signifikant flere af prøverne fra slagterforretninger end fra supermarkedsslagtere ($P < 0,001$). Sammenligner man fordelingen af prøver for slagterforretninger og supermarkedsslagtere, er der signifikant flere prøver med over 500 enterokokker pr. gram fra slagterforretningerne ($P < 0,001$). Samme tendenser er set i en tidligere undersøgelse af hakket svinekød fra 2002.

Tabel 4. Niveauet af enterokokker (CFU/g) i udskæringer af svinekød fra slagterforretninger og supermarkedsslagtere.

Indhold (CFU/g)	Slagterforretninger		Supermarkedsslagtere	
	n	%	n	%
<100	354	88	791	96
<1.000	6	1,5	5	<1
100 – 400	32	8	24	3
500 – 900	3	<1	4	<1
1.000 – 1.400	1	<1	3	<1
1.500 – 1.900	0	0	0	0
2.000 – 3.900	4	1	1	<1
≥ 4.000	1	<1	0	0
I alt	401		828	

I Tabel 5 er indholdet af enterokokker opgjort efter, hvor på grisen udskæringen kommer fra. Det fremgår, at enterokokker detekteres (≥ 100 CFU/g) i statistisk signifikant færre prøver bestående af bagpartskød end midterstykke og forpartskød ($P < 0,02$). Forskellene mellem udskæringer fra hhv. midterstykke og forpart er minimale og derfor heller ikke statistisk signifikante ($P \geq 0,49$).

Tabel 5. Niveaue af enterokokker (CFU/g) i detailede udskæringer af svinekød fra hhv. forpart, midter-stykke og bagpart.

Indhold (CFU/g)	Forpartskød		Midterstykke		Bagpartskød	
	n	%	n	%	n	%
<100	332	91	428	92	385	95
<1.000	4	1	4	1	3	<1
100 – 400	22	6	24	5	12	3
500 – 900	3	<1	3	<1	1	<1
1.000 – 1.400	1	<1	2	<1	1	<1
1.500 – 1.900	0	0	0	0	0	0
2.000 – 3.900	3	<1	1	<1	2	<1
≥ 4.000	0	0	1	<1	0	0
I alt	365		463		404	

Sammenhæng mellem *Enterobacteriaceae* og enterokokker

Sammenhængen mellem *Enterobacteriaceae* (≥ 100 CFU/g) og enterokokker (≥ 100 CFU/g) i svinekøds-udskæringerne er belyst i Tabel 10. I 77 % af prøverne, hvor der er detekteret enterokokker, er der fundet ≥ 100 *Enterobacteriaceae* pr. gram, hvilket viser, at der er en statistisk signifikant sammenhæng mellem disse mikroorganismer i detailede udskæringerne. Der er ikke forskel på, om prøverne er udtaget i slagterforretninger eller supermarkedsslagtere (Tabel 6).

Tabel 6. Sammenhæng mellem *Enterobacteriaceae* og enterokokker i svinekødsudskæringer fra detailedet illustreret ved 2x2 tabeller og CHI^2 -test.

Enterokokker \geq 100 CFU/g ?	<i>Enterobacteriaceae</i> \geq 100 CFU/g ?								
	Alle prøver			Prøver fra slagterforretninger			Prøver fra supermarkedsslagtere		
	JA	NEJ	CHI^2 -test	JA	NEJ	CHI^2 -test	JA	NEJ	CHI^2 -test
JA	67	20	P < 0,001	37	10	P = 0,003	27	10	P = 0,003
NEJ	589	559		203	151		385	406	

Sammenhæng mellem *Salmonella* og *Enterobacteriaceae*

Sammenhængen mellem *Salmonella* forekomst og forskellige niveauer af *Enterobacteriaceae* i svinekødsudskæringerne er belyst i Tabel 7. Resultaterne viser, at der ikke er statistisk belæg for en sammenhæng mellem *Enterobacteriaceae* og *Salmonella* forekomst i svinekødsudskæringer i detailledet.

Tabel 7. Sammenhæng mellem *Salmonella* forekomst og *Enterobacteriaceae* i svinekødsudskæringer fra detailledet illustreret ved 2x2 tabeller og CHI²-test.

<i>Salmonella</i> påvist i 25 g ?	<i>Enterobacteriaceae</i> ≥ 10 CFU/g ?								
	Alle prøver			Prøver fra slagterforretninger			Prøver fra supermarkedsslagtere		
	JA	NEJ	CHI ² -test	JA	NEJ	CHI ² -test	JA	NEJ	CHI ² -test
JA	7	3	P = 0,47	2	2	P = 0,19	5	1	P = 1
NEJ	960	271		315	82		641	187	
	<i>Enterobacteriaceae</i> ≥ 100 CFU/g ?								
	Alle prøver			Prøver fra slagterforretninger			Prøver fra supermarkedsslagtere		
	JA	NEJ	CHI ² -test	JA	NEJ	CHI ² -test	JA	NEJ	CHI ² -test
JA	6	4	P = 0,75	2	2	P = 1	4	2	P = 0,45
NEJ	654	577		238	159		412	416	
	<i>Enterobacteriaceae</i> ≥ 1.000 CFU/g ?								
	Alle prøver			Prøver fra slagterforretninger			Prøver fra supermarkedsslagtere		
	JA	NEJ	CHI ² -test	JA	NEJ	CHI ² -test	JA	NEJ	CHI ² -test
JA	3	7	P = 0,70	1	3	P = 1	2	4	P = 0,35
NEJ	282	949		110	287		168	660	
	<i>Enterobacteriaceae</i> ≥ 10.000 CFU/g ?								
	Alle prøver			Prøver fra slagterforretninger			Prøver fra supermarkedsslagtere		
	JA	NEJ	CHI ² -test	JA	NEJ	CHI ² -test	JA	NEJ	CHI ² -test
JA	0	10	P = 1	0	6	P = 1	0	6	P = 1
NEJ	58	1.173		22	375		34	794	

Sammenhæng mellem *Salmonella* og enterokokker

I Tabel 12 er sammenhængen mellem *Salmonella* forekomst og detektion af enterokokker (≥ 100 CFU/g) i de undersøgte udskæringer af svinekød fra detaileddet belyst. I 30 % af de prøver, hvor der er påvist *Salmonella*, er der også detekteret enterokokker og i 94 % af prøverne, hvor der ikke er påvist *Salmonella*, er der heller ikke fundet enterokokker. Dette resulterer i en statistisk signifikant sammenhæng mellem forekomst af *Salmonella* og enterokokker i svinekødsudskæringer i detaileddet. Sammenhængen ser ud til at være mere tydelig for prøver fra supermarkedsslagtere end fra slagterforretninger, men dette kan skyldes, at der er meget få *Salmonella* positive prøver (Tabel 8).

Tabel 8. Sammenhæng mellem *Salmonella* forekomst og detektion af enterokokker (detektionsgrænse 100 CFU/g) i svinekødsudskæringer fra detaileddet illustreret ved 2x2 tabeller og χ^2 -test.

<i>Salmonella</i> påvist i 25 g ?	Enterokokker ≥ 100 CFU/g ?								
	Alle prøver			Prøver fra slagterforretninger			Prøver fra supermarkedsslagtere		
	JA	NEJ	χ^2 -test	JA	NEJ	χ^2 -test	JA	NEJ	χ^2 -test
JA	3	7	P = 0,028	1	3	P = 0,39	2	4	P = 0,026
NEJ	84	1.141		46	351		35	787	

KONKLUSION OG VURDERING

Der blev i alt fundet *Salmonella* i 0,8 % af prøverne som var fordelt på 1,0 % i prøverne fra slagterforretninger og 0,7 % fra supermarkedsslagtere. Som observeret i 2002 og 2006 var der en tendens til, at forekomsten af *Salmonella* var højst i forpartskød og lavest i bagpartskød, men dette kunne ikke eftervises statistisk.

Der blev detekteret *Enterobacteriaceae* (≥ 10 CFU/g) i 78 % af prøverne, og prøverne fra supermarkedsslagterne havde et statistisk signifikant lavere indhold end prøverne fra slagterforretningerne, hvilket indikerer bedre hygiejne hos supermarkedsslagterne. Statistisk signifikant flere prøver af forpartskød var forurenede med *Enterobacteriaceae* sammenlignet med midterstykket og bagparten.

I 6 % af prøverne kunne enterokokker kvantificeres (≥ 100 CFU/g). Der blev fundet >500 CFU/g enterokokker i statistisk signifikant flere af prøverne fra slagterforretninger end fra supermarkedsslagtere, hvilket igen indikerer bedre hygiejne hos supermarkedsslagterne. Enterokokker blev detekteret i statistisk signifikant færre prøver bestående af bagpartskød end midterstykke og forpartskød.

Der var en statistisk signifikant sammenhæng mellem *Enterobacteriaceae* og enterokokker og denne sammenhæng var ikke afhængig af om prøverne var taget i slagterforretninger eller supermarkedsslagterne. Der var ikke statistisk belæg for en sammenhæng mellem *Enterobacteriaceae* og *Salmonella* forekomst i svinekødsudskæringer i detaileddet. Dog var der en statistisk signifikant sammenhæng mellem forekomst af *Salmonella* og enterokokker i svinekødsudskæringer i detaileddet.

Projektleder: Søren Aabo, sabo@food.dtu.dk

Kontaktperson: Gudrun Sandø, gus@fvst.dk

Sikkerhed, sundhed og vækst fra jord til bord