

Förekomst och halter av Campylobacter i färsk kyckling från butik mars-maj 2017

Innehåll

Sammanfattning.....	3
Inledning	3
Utförande.....	4
Resultat	5
Diskussion	9

Sammanfattning

Färsk kyckling är en dominerande källa till *Campylobacter*infektion. Under de senaste åren har en tydlig uppgång i antalet fall av *campylobacterios* observerats vilket även har ackompanjerats av en ökad flockprevalens hos svenska kycklinguppfödare. Sedan augusti 2016 har antalet fall av *campylobacterios* accelererat ytterligare och i slutet av januari 2017 uppdagades problem runt förorenade transportburar hos en stor kycklingproducent. Syftet med denna kartläggning, som genomförts under mars-april och maj 2017, har varit att undersöka förekomst och halter av *Campylobacter* i färskt kycklingkött i butiksled. Av 200 undersökta prover innehöll 86 *Campylobacter* varav 23 i halter över 10 CFU/g, vilket är högt jämfört med tidigare undersökningar. Andelen positiva prover låg på 69 % för kyckling från den producent som haft problem med sina transportburar. För ekologiskt uppförd svensk kyckling och utländsk kyckling var andelen positiva prover 38 respektive 42 % och i övrig konventionellt uppförd svensk kyckling var 23 % av proverna positiva för *Campylobacter*. Den relativt låga andelen positiva prover för konventionellt uppförd svensk kyckling visade sig vid närmare granskning bero på att en stor producent inte hade några positiva prover alls och om denna uteslöts var andelen positiva prover i kategorin istället 70 %. Typning av *Campylobacter*isolat från kycklingprover med produktionsdatum i mars visade att en sekvenstyp, ST918, återkommande påträffades hos producenten som haft burproblem. Efter jämförelse mot typade patientisolat som samlats in av Folkhälsomyndigheten under vecka 11 framkom att ST918 med nära identisk genomsekvens även kunde identifieras i en majoritet av patientproverna.

Inledning

Campylobacter är den vanligaste bakteriella orsaken till magsjuka i Sverige¹. Smittan är zoonotisk och sprids främst via kontaminerade livsmedel, men även person-till-personsmitta, smitta via kontakt med djur och smitta från miljön förekommer². I Europa beräknas 50-80 % av sjukdomsfallen ha direkt eller indirekt koppling till kontaminerat kycklingkött. I första hand rör kopplingen färsk kyckling eftersom en relativt stor avdödning av *Campylobacter* sker vid infrysning och frysförvaring^{3,4}. I de nordiska länderna antas andelen sjukdomsfall kopplade till kyckling vara något lägre på grund av en lägre andel *Campylobacter*positiva kycklingflockar⁴. I likhet med andra länder med tempererat klimat⁵ antyder statistiken dock en tydlig säsongsbundenhet med ett ökat antal fall av *campylobacter*infektion under sensommaren samtidigt som antalet är lägst under vinter- och vårmånaderna. En motsvarande säsongsbundenhet återfinns för *Campylobacter*positiva

¹ Sundström, K (2007). *Campylobacterios* och salmonellos i Sverige – en beräkning av direkta och indirekta kostnader. Rapport 2007:1 Livsmedelsekonomiska institutet.

² Domingues, AR et al. 2012. Source attribution of human *campylobacteriosis* using a meta-analysis of case-control studies of sporadic infections. *Epidemiol. Infect.* 140(6); 970-981.

³ Byrd, JA et al. (2011). Effect of selected modified atmosphere packaging on *Campylobacter* survival in raw poultry. *Poult. Sci.* 90(6); 1324-1328.

⁴ EFSA (2011). Scientific opinion on *Campylobacter* in broiler meat production: control options and performance objectives and/or targets at different stages of the food chain. *EFSA Journal* 9(4);2105.

⁵ Strachan, NJ et al. 2013. Identifying the seasonal origins of human *campylobacteriosis*. *Epidemiol. Infect.* 141(6); 1267-1275.

kycklingflockar⁶ vilket anses återspegla den starka kopplingen mellan kycklingkött och sjukdom hos människa.

Från år 2014 har det skett ett trendbrott med en tydlig ökning både av antalet positiva kycklingflockar och av antalet fall av inhemsk campylobactersmitta hos människor. Ökningen har varit tydligast under vinterhalvåret och har inneburit att det numer är de inhemskt smittade och inte längre de utlandssmittade som är i klar majoritet. I början av oktober 2016 gick Folkhälsomyndigheten ut med ett pressmeddelande om att antalet fall av inhemskt smittade under augusti och september varit rekordhøgt⁷. Antalet smittade fortsatte vara onormalt høgt under hela høsten och vid årets slut hade 6900 inhemska sjukdomsfall rapporterats, vilket är den høgsta årsnotering som gjorts⁸.

Även 2017 började med mycket høga sjukdomstal av inhemsk campylobacterios och i slutet av januari framkom att ett stort kycklingslakteri av misstag rengjort sina transportburar med förorenat vatten och att smitta på så sätt kunnat introduceras på gårdar anslutna till producenten⁹. Trots att problemet med rengöringen av transportburarna åtgärdats så sjönk inte antalet fall av inhemska campylobacterinfektioner till för årstiden normala nivåer. Livsmedelsverket valde då att göra en kartläggning av förekomsten av campylobacter i kyckling i butik. Syftet med kartläggningen var att se om det fanns en ökad förekomst och/eller förhöjda halter av campylobacter i kyckling från butik samt ifall en eventuell ökning var generell eller om det fanns problem kopplade till specifika svenska producenter, utländsk kyckling och/eller ekologisk kyckling.

Utförande

Under perioderna 19 mars till 2 april och 4 till 19 maj införskaffades vardera 100 prover av färskt kycklingkött från 35 olika butiker i Stockholm och Uppsala för analys av Campylobacter. Vid inköp eftersträvades en jämn fördelning av (i) kyckling från den stora inhemska producent som haft problem med rengöring av sina transportburar, (ii) övrig svensk konventionellt uppfödd kyckling, (iii) ekologiskt uppfödd svensk kyckling samt (iv) utländsk kyckling. I första hand inköptes hel kyckling, men då sådan inte fanns i tillräcklig mängd kompletterades det med styckdetaljer. I möjligaste mån undveks dubblettprover avseende uppfödare, slakteri och produktionsdatum.

Både kvalitativ och kvantitativ analys genomfördes. Vid provberedning tillsattes 400 ml tvättlösning (buffrat peptonvatten) per 1000 g kycklingprov varpå proverna skakades 3x30 s med 30 s vila mellan skakningarna. För kvalitativ analys sattes 10 ml tvättlösning, motsvarande 25 g kycklingkött, till 100 ml Boltonbuljong varpå proverna inkuberades mikroaerofilt först vid 37 °C i 4-6 h och sedan vid 41,5 °C i 44±4 h. Anrikningskulturer ströks ut på mCCDA-plattor som inkuberades mikroaerofilt i 44±4 h vid 41,5 °C varefter misstänkta kolonier renströks på BA-plattor och inkuberades mikroaerofilt 24-48 h vid 41,5 °C innan konfirmering. För kvantitativ analys spreds 1 ml samt 100 respektive 10 µl

⁶ <http://www.sva.se>, se information om Campylobacterprogrammet.

⁷ <https://www.folkhalsomyndigheten.se/nyheter-och-press/nyhetsarkiv/2016/oktober/kraftig-okning-av-infektion-med-campylobacter/>

⁸ <https://www.folkhalsomyndigheten.se>, se statistik om Campylobacter.

⁹ Information från möte mellan Livsmedelsverket, Jordbruksverket och branschen.

tvättlösning ut på mCCDA-plattor följt av mikroaerofil inkubering i 44±4 h vid 41,5 °C. Misstänkta kolonier räknades och ett urval från varje prov konfirmerades efter renodling på blodagar-plattor.

För konfirmering av *Campylobacter* undersöktes morfologi och rörlighet under mikroskop samt produktion av oxidas och mikroaerofil tillväxt vid 25 °C. Konfirmerade *Campylobacter* artbestämdes genom mätning av förmåga att bilda katalas samt hydrolysera hippurat och indoxylacetat. Slutlig artbestämning gjordes genom analys med MALDI-TOF och stammar som isolerats under den första provtagningsomgången sekvenserades för jämförelse mot humanisolat som samlats in av Folkhälsomyndigheten under vecka 11 (13-19 mars).

Resultat

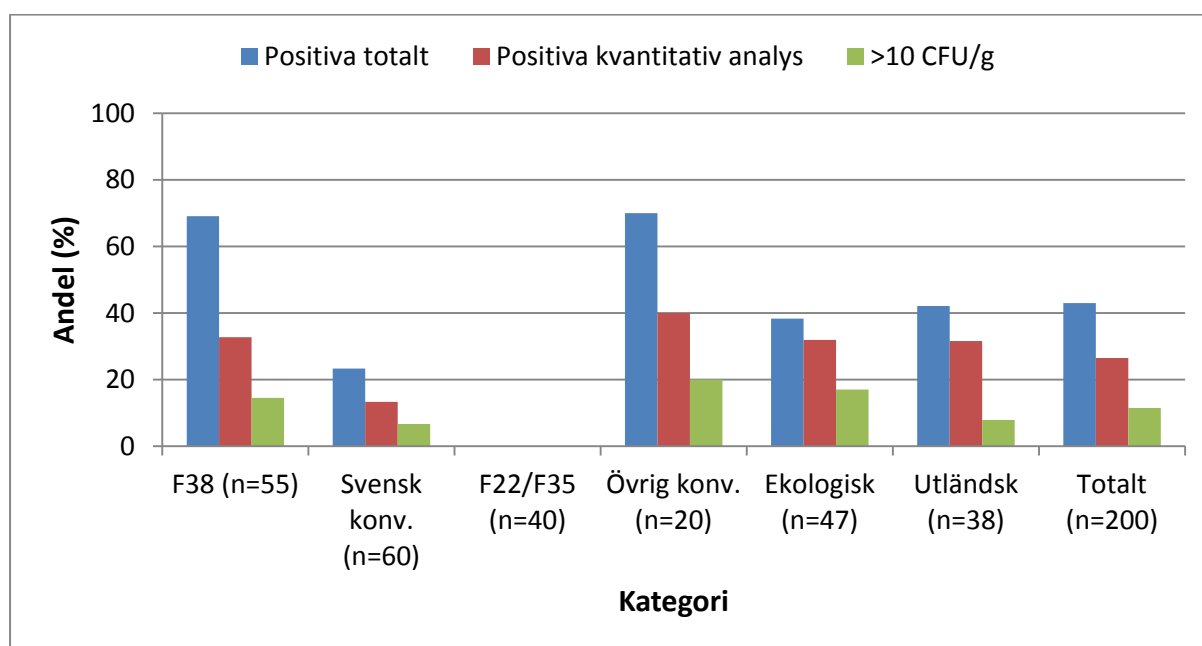
Sammanlagt analyserades 144 hela kycklingar och 56 styckdetaljer som införskaffats under perioden. Av dessa 200 kycklingprover var 55 från den inhemska producent som haft problem med burtvätt (F38), 60 övrig svensk konventionellt uppfödd kyckling, 47 ekologiskt uppfödd svensk kyckling och 38 utländsk kyckling. Sammanlagt var 43 % av proverna positiva för *Campylobacter* vid kvalitativ analys där anrikning från motsvarande 25 g kyckling gjorts (Tabell 1). Bakterien återfanns oftast hos den inhemska producenten med burproblem med 69 % positiva prover följt av utländsk och ekologiskt uppfödd kyckling med 42 respektive 38 % positiva prover. Lägst andel positiva prover återfanns i kategorin övrig svensk konventionellt uppfödd kyckling (Svensk konv.) med 23 % positiva prover. Denna kategori omfattade dock en stor kycklingproducent (F22/F35) vars samtliga 40 analyserade prover var negativa och med dessa borträknade hamnade andelen positiva prover istället på 70 %. Vid jämförelser där en specifik kategori ställdes mot övriga hade F38 signifikant högre förekomst av *Campylobacter* ($p < 0,001$, Fisher's exact test) medan den var signifikant lägre i kategorin Svensk konventionell ($p < 0,001$, Fisher's exact test). Utan resultaten från den stora producenten med enbart negativa prover visade den konventionellt uppfödda svenska kycklingen istället en överrepresentation i förekomst ($p < 0,01$, Fisher's exact test). Kategorierna Ekologisk och Utländsk kyckling var varken under- eller överrepresentation avseende *Campylobacter*förekomst.

Tabell 1. Förekomst av *Campylobacter* i färskt kycklingkött från butik. I tabellen visas antalet analyserade prover, antal och andel positiva prover totalt och uppdelat efter kategori och totalt samt det 95-procentiga konfidensintervallet för respektive andel. I kursivt visas en uppdelning av kategorin ”Svensk konventionell” i två underkategorier. Värdena avser fynd i motsvarande 25 g kycklingkött.

	F38	Svensk konv.	<i>F22/ F35</i>	<i>Övrig konv.</i>	Ekologisk	Utländsk	Totalt
Antal prover	55	60	40	20	47	38	200
Antal/(%) positiva	38/(69,1)	14/(23,3)	0/(0)	14/(70,0)	18/(38,3)	16/(42,1)	86/(43,0)
Konfidensintervall	56,0-79,7	14,4-35,4	0-8,8	48,1-85,5	25,8-52,6	27,9-57,8	36,3-49,9

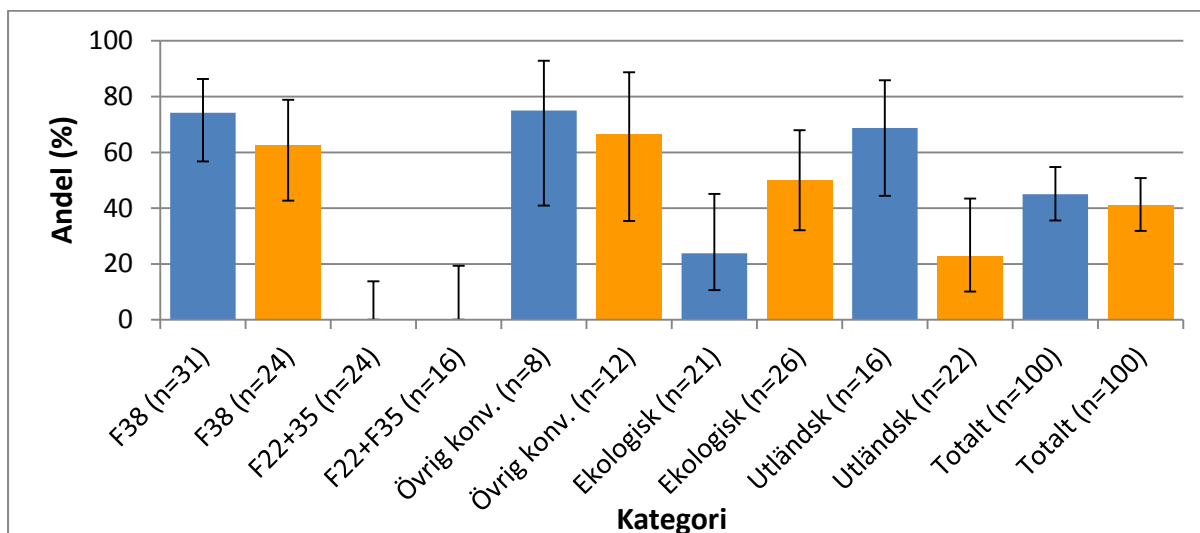
Vid kvantitativ analys, där motsvarande 2,8 g kyckling analyserades genom direkt spridning på platta, var en dryg fjärdedel av proverna positiva (Figur 1). Oftast var det någon enstaka bakterie som

detekterades, men i 11,5 % av proverna översteg halten 10 kolonibildande enheter (CFU) per gram och i fem prover var halten över 100 CFU per gram (ej visat). Knappt en tredjedel av proverna i kategorierna F38, Ekologisk och Utländsk var positiva i den kvantitativa analysen medan andelen prover med halter över 10 CFU/g var något lägre i den utländska kycklingen. För kategorin Svensk konventionell kyckling var både andelen positiva prover i den kvantitativa analysen och prover med halter över 10 CFU per gram lägre än för övriga kategorier. Med prover från den stora producenten utan *Campylobacter*fynd (F22/F35) borträknade hamnade dock både andelen positiva prover vid kvantitativ analys och andelen prover med över 10 CFU/g hos konventionellt uppförd kyckling något högre än övriga kategorier. Statistiskt signifikanta skillnader i de kvantitativa analyserna när en specifik kategori ställdes mot övriga återfanns endast för de kategorier där resultaten för F22/F35 ingick ($p < 0,01$, Fisher's exact test).



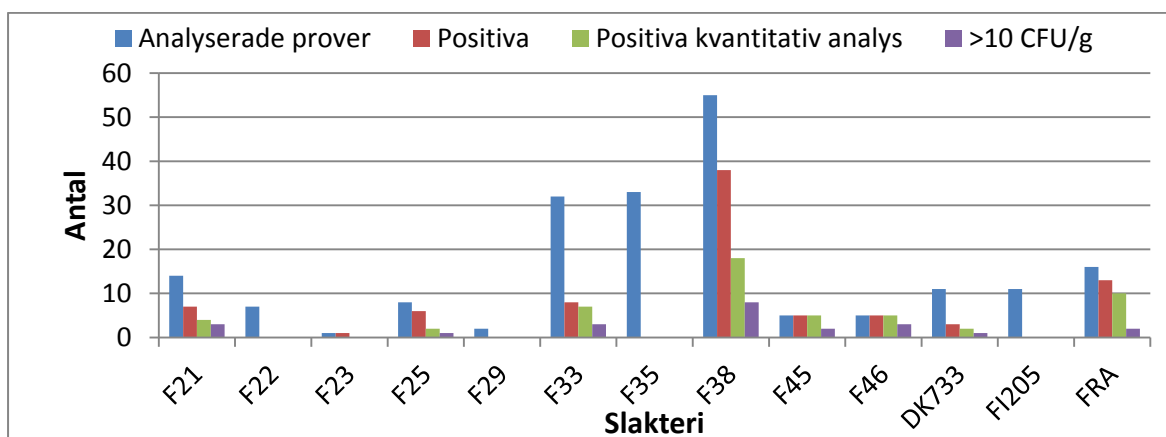
Figur 1. Andel *Campylobacter*positiva kycklingprover totalt, från kvantitativ analys samt med halter överstigande 10 CFU per gram uppdelat efter olika kategorier. För positiva prover är detektionsgränsen fynd i 25 g kycklingkött medan gränsen för den kvantitativa analysen motsvaras av fynd i 2,8 g kycklingkött.

För att undersöka förändringar i andelen *Campylobacter*positiva prover över tid jämfördes proverna inköpta i mars-april (produktionsdatum från 9 till 31 mars) med de som införskaffades i maj (produktionsdatum från 26 april till 17 maj) (Figur 2). Totalt sett detekterades *Campylobacter* i 45 % av proverna inköpta i mars-april medan 41 % var positiva från inköpen i maj. Avseende förändringar inom de olika kategorierna syns en nedgång för F38, Övrig konventionell och Utländsk kyckling medan andelen positiva prover tenderar att gå upp i kategorin Ekologisk kyckling. Av förändringarna var endast nedgången i utländsk kyckling signifikant ($p = 0,006$, Fisher's exact test) samtidigt som uppgången i Ekologisk kyckling nästan nådde statistisk signifikans ($p = 0,061$, Fisher's exact test).



Figur 2. Andel Campylobacterpositiva kycklingprover uppdelade efter inköpsperiod och kategori. Prover inköpta i mars-april representeras i blått och prover inköpta i maj i orange. Felstaplarna anger ett 95-procentigt konfidensintervall. Analyserna avser fynd i motsvarande 25 g kycklingkött.

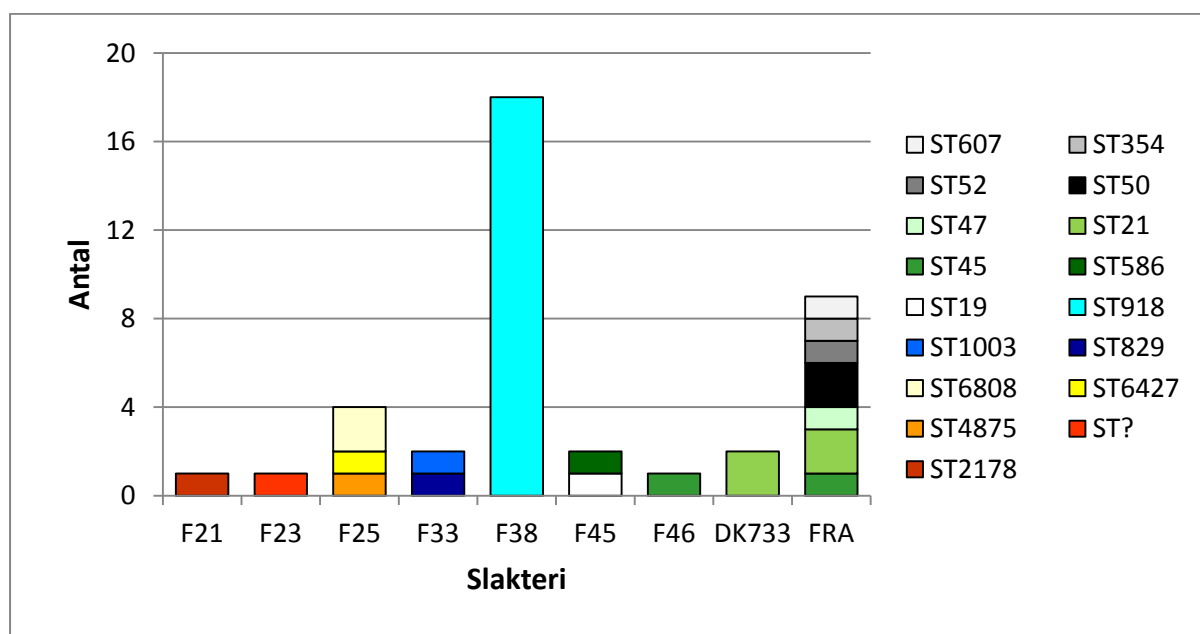
De 200 analyserade kycklingproven härrörde från sammanlagt 13 olika slakterier/ursprungsländer (Figur 3). Antalet prover från de olika slakterierna/länderna varierade stort från ett enda och upp till 55 stycken vilket berodde dels på upplägget av undersökningen och dels på utbudet i butik. Avseende andelen Campylobacterpositiva prover fanns en signifikant överrepresentation hos F38, F45, F46 samt i den franska kycklingen ($p < 0,05$, Fisher's exact test). På motsvarande sätt var F22, F33, F35 och den finska kycklingen signifikant underrepresenterade i jämförelse mot resterande kycklingprover. För övriga slakterier (F21, F23, F25, F29 och DK733) kunde varken en över- eller underrepresentation styrkas vilket kan bero på att det inte finns någon skillnad och/eller att antalet prover var för lågt för att påvisa någon.



Figur 3. Antal analyserade prover uppdelade per slakteri/ursprungsland samt hur många av dessa som var positiva för Campylobacter totalt, i kvantitativ analys och med halter över 10 CFU/g. Beteckningen F## representerar olika svenska slakterier medan DK733 är danskt och FI205 finskt. FRA definierar inget specifikt slakteri utan innebär att kycklingen införts från Frankrike. För positiva prover är detektionsgränsen fynd i 25 g kycklingkött medan gränsen för den kvantitativa analysen motsvaras av fynd i 2,8 g kycklingkött.

Arbetsbestämningen visade att 76 av de 86 positiva proverna innehöll *C. jejuni* medan elva innehöll *C. coli*. I ett av proverna detekterades både *C. jejuni* och *C. coli*. Sex av proverna med *C. coli* härrörde från ekologiskt uppfödd svensk kyckling, tre kom från ett och samma slakteri inom kategorin svensk konventionellt uppfödd kyckling och två återfanns bland de utländska proverna.

Fyrtio av isolaten från proverna med produktionsdatum i mars typades med helgenomsekvensering (Figur 4). Bland dessa identifierades 16 olika så kallade sekvenstyper (ST) och ytterligare ett isolat tillhörde en icke ännu namngiven sekvenstyp. Ett par sekvenstyper, ST21 och ST45, återfanns på olika slakterier, men en djupare analys av sekvensdata visade att de olika slakteriernas isolat inte hade någon närmare koppling till varandra. Flera sekvenstyper, ST6808, ST918, ST21 och ST50, återfanns på samma slakteri mer än en gång. För ST50 skiljde sig isolaten från varandra medan det för ST6808 och ST21 rörde sig om nästan identiska genomsekvenser från ett par kycklingprover som slaktats samma (ST21) eller närliggande (ST6808) dag/ar. ST918 skiljde sig från detta mönster genom att det var i stort sett identiska isolat som återfunns i arton olika batcher av kyckling som slaktats under en tidsperiod på tre veckor (10-31 mars).



Figur 4. Sekvenstyper för de 40 isolat från prover inköpta i mars-april 2017 som helgenomsekvenserats uppdelade på slakteri/ursprungsland.

För att undersöka ifall sekvenstyperna som återfanns i kycklingprover även förekom hos människa gjordes en jämförelse mot 83 isolat från patienter som rapporterats smittade i Sverige som samlats in för helgenomssekvensering av Folkhälsomyndigheten under vecka 11 (13-19 mars) 2017¹⁰. Jämförelsen visade att ST918 som påträffats i de 18 proverna från slakteri F38 även återfanns hos en majoritet av patienterna. En djupare analys av sekvensdata visade att sekvenserna för isolat från kyckling och människa var genetiskt oskiljaktiga.

¹⁰ <https://www.folkhalsomyndigheten.se>, Epidemiologisk typning av campylobacterisolat insamlade vecka 11 2017.

Diskussion

Livsmedelsverket har vid ett par tillfällen genomfört undersökningar av *Campylobacter* i färskt kycklingkött, dels under förmodad högsäsong (juli-oktober) 2003¹¹ och dels under ett helår 2002-2003¹². En huvudsaklig kunskapskälla rörande förekomst av *Campylobacter* i svensk kyckling är annars branschorganisationen Svensk Fågels *Campylobacter*program¹³. Inom detta övervakningsprogram tas blindtarmsprov i samband med slakt vilket ger viktig information om flockprevalens och antalet smittade besättningar över tid. Eftersom ordinarie provtagning inom programmet baseras på kvalitativa analyser där förekomst av internaliserade bakterier undersöks är det svårt att dra slutsatser om mängden *Campylobacter* som når konsumenterna i butiksled.

Här detekterades *Campylobacter* i 86 av 100 undersökta kycklingprover producerade 9 till 31 mars samt 26 april till 17 maj 2017. Av den inhemskt uppfödda kycklingen var det 43 % (70 av 162 prover) som innehöll *Campylobacter* (Tabell 1) varav 25 % (41 av 162 prover) innehöll halter som översteg 0,36 CFU/g. I jämförelse med tidigare undersökningar är detta högt då det i helårsundersökningen 2002-2003 detekterades *Campylobacter* i 15 % av drygt 600 kycklingprover varav endast 5 % var positiva under mars-maj¹⁴ samt att 25 % av nära 400 prover var positiva i undersökningen riktad mot förmodad högsäsong 2003¹⁵. Något som ytterligare understryker en ovanligt hög förekomst är att antalet positiva flockar som normalt detekteras av *Campylobacter*programmet under vårmånaderna brukar ligga på knappt 5 %¹⁶. Under inledningen av 2017 har andelen *Campylobacter*positiva kycklingflockar dock legat långt över det normala vilket sannolikt återspeglas i den höga prevalensen vi ser här.

Vad gäller kvantitativa data antyder analyserna att det mestadels rör sig om relativt låga halter i kycklingproverna. Av de 86 positiva proverna innehöll 33 mindre än 0,36 CFU/g och i ytterligare 30 återfanns lägre än 10 CFU/g. Bland resterande 23 prover var det fem med halter över 100 CFU/g varav det högsta låg på 513 vilket motsvarade drygt 600 000 bakterier på hela köttstycket (data ej visat). Dessa siffror är snarlika de analysdata som framkom vid studien av högsäsong 2003 (Figur 5) och antyder att haltfördelningen inte har förändrats nämnvärt över tid. Sammantaget visar analyserna på en ganska stor haltvariation där prover med lägre halter är flest. En fråga som väcks är huruvida samtliga prover/kycklingar varit positiva för *Campylobacter* från början eller om det, åtminstone för prover med lägre halter, rör sig om kontaminering vid hantering och/eller slakt.

¹¹ Lindblad, M et al. 2006. Microbiological baseline study of broiler chickens at Swedish slaughterhouses. *J. Food Prot.* 69(12); 2875-2882.

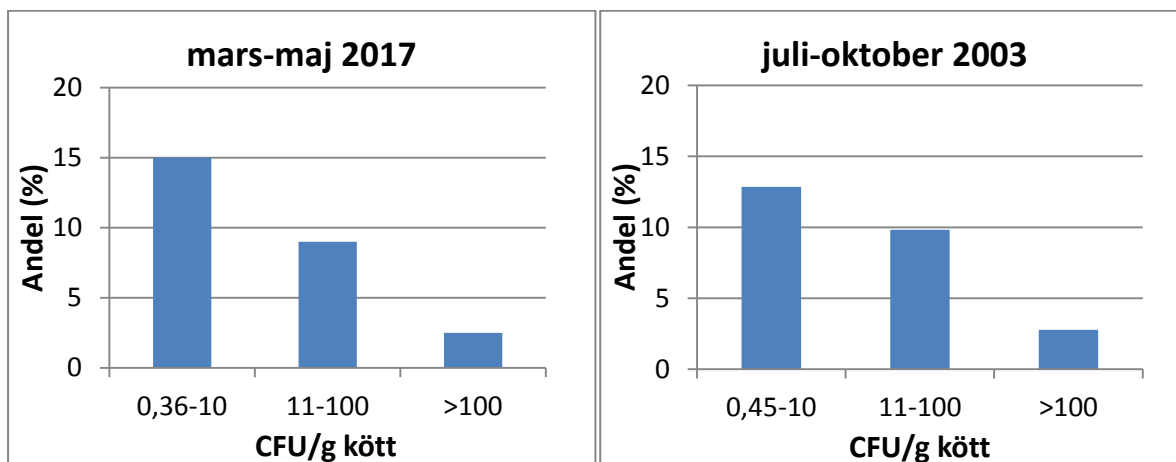
¹² Livsmedelsverket. 2005. *Campy-SET Campylobacter: Smittspårning, epidemiologi och typing. Rapport 15-2005.*

¹³ <http://www.sva.se>, se information om *Campylobacter*programmet.

¹⁴ Lindblad, M et al. 2006. Microbiological baseline study of broiler chickens at Swedish slaughterhouses. *J. Food Prot.* 69(12); 2875-2882.

¹⁵ Livsmedelsverket. 2005. *Campy-SET Campylobacter: Smittspårning, epidemiologi och typing. Rapport 15-2005.*

¹⁶ <http://www.sva.se>, se information om *Campylobacter*programmet.



Figur 5. Halter av *Campylobacter* i kycklingkött producerat mars-maj 2017 (vänster) och juli-oktober 2003 (höger) uppdelat i olika storleksintervall. Data för 2017 baseras på analys av 200 kycklingprover medan undersökningen från 2003 omfattade 397 prover. Notera att den lägre intervallgränsen skiljer sig något åt mellan undersökningarna vilket gör att staplarna längst till vänster i respektive figur inte är helt jämförbara.

Jämförelsen av *Campylobacter*positiva prover mellan olika kategorier visade en signifikant högre förekomst hos kyckling från F38, som haft problem med sin burtvätt, än hos Svensk konventionellt uppfödd, Ekologisk och Utländsk kyckling (Tabell 1). Den högre förekomsten hos F38 kunde till stor del förklaras av ett relativt stort antal prover med låga halter eftersom andelen positiva prover vid kvantitativ analys var jämförbar med både Ekologisk och Utländsk kyckling (Figur 1). Svensk konventionellt uppfödd kyckling hade däremot en signifikant lägre förekomst vilket visade sig bero på att inga *Campylobacter* kunde påvisas i prover från en stor producent (F22/F35) som stod för 2/3 av proverna i kategorin. I sammanhanget är det dock värt att belysa att de jämförda kategorierna till viss del skiljde sig åt avseende antalet prov. Kategorin Svensk konventionellt uppfödd kyckling bestod av bara 20 prover med producenten F22/F35 borträknad. Även kategorin med utländsk kyckling var med sina 38 prover klart mindre än de övriga och proverna utgjordes dessutom till betydligt större del av styckdetaljer. Detta berodde främst på ett klart mindre utbud av, framförallt hel, utländsk kyckling i butik.

Vad gäller förändringar i andelen *Campylobacter*positiva prover över tid kunde en viss minskning skönjas mellan den första och den andra provtagningsomgången (Figur 2). För de specifika kategorierna var det dock endast den utländska kycklingen som uppvisade en statistiskt säker minskning. En förklaring till detta är att en betydligt större andel av proverna som köptes in i maj härrörde från Finland och Danmark där *Campylobacter*förekomsten i kycklingkött generellt sett kan antas vara betydligt lägre än i kycklingkött från Frankrike som dominerade kategorin vid inköpen i mars-april¹⁷. Kategorin Ekologisk kyckling visade till skillnad från övriga kategorier en tendens till ökning i andelen positiva prover. Denna eventuella ökning skulle kunna förklaras av en ökad exponering för *Campylobacter* från kycklingflockarnas omgivning som följer med ett varmare väder.

¹⁷ EFSA (2010). Analysis of the baseline survey on the prevalence of *Campylobacter* in broiler batches and of *Campylobacter* and *Salmonella* on broiler carcasses in EU, 2008. EFSA Journal 8(03);1503.

Den närmare undersökningen av *Campylobacter*förekomst på prover från de olika slakterierna/ursprungsländerna visade att flera hade *Campylobacter* på en majoritet av sina prover medan det hos andra inte detekterades några *Campylobacter* alls (Figur 3). Underlaget från många av slakterierna/ursprungsländerna var dock begränsat vilket omöjliggör statistiskt säkra jämförelser. Signifikant högre andel *Campylobacter*positiva prover kunde ändå observeras hos F38, F45, F46 och i den franska kycklingen medan den var signifikant lägre i prover från F22, F33, F35 samt i den finska kycklingen.

Typningsresultaten visar att en lång rad olika sekvenstyper förekommer på de olika slakterierna (Figur 4). Resultaten antyder också att sekvenstyperna för det mesta är flock- eller batchspecifika eftersom en bestämd typ oftast bara påträffades i ett enskilt prov eller, alternativt, i prover som slaktats samma eller närliggande dagar. Undantaget från detta mönster var prover från slakteri F38 vars 18 typade prover innehöll samma klon av ST918 trots att de flesta proverna härrörde från olika uppfödare och hade producerats under en treveckorsperiod. En tänkbar förklaring är att de kontaminerade transportburarna har infört smittan hos uppfödare kopplade till slakteriet och en annan skulle kunna vara att kontamineringen skett på slakteriet. Mest sannolik är kanske en kombination av båda förklaringarna eftersom prover med både relativt höga och låga halter från en rad olika uppfödare påträffades om vartannat under hela den undersökta perioden.

Typningen av de 83 isolat från patienter smittade i Sverige som samlats in av Folkhälsomyndigheten under vecka 11 visade också på förekomst av flera olika sekvenstyper¹⁸. För nästan samtliga sekvenstyper saknades dock matchning mellan kyckling och patientisolat vilket kan bero på att kycklingprovernas produktionsdatum inte helt matchar förmodad tidpunkt för infektion. Det var ändå en sekvenstyp bland humanisolaten, ST918, som var genetiskt oskiljaktig från ST918-isolaten i kycklingproverna. Det är därför sannolikt att de 67 patienter som under vecka 11 bar på denna typ av *Campylobacter* blivit smittade av kyckling.

¹⁸ <https://www.folkhalsomyndigheten.se>, Epidemiologisk typning av campylobacterisolat insamlade vecka 11 2017.



Uppsala Hamnesplanaden 5, SE-751 26

www.livsmedelsverket.se