Tilsætningsstoffer kan mindske *Campylobacter* i fritgående slagtekyllinger

Nye forsøg fra DTU viser, at tilsætning af biokul og organiske syrer til foder og drikkevand kan reducere mængden af *Campylobacter* i fritgående slagtekyllinger. Det kan både forbedre fødevaresikkerheden og bidrage til en mere bæredygtig fjerkræproduktion.

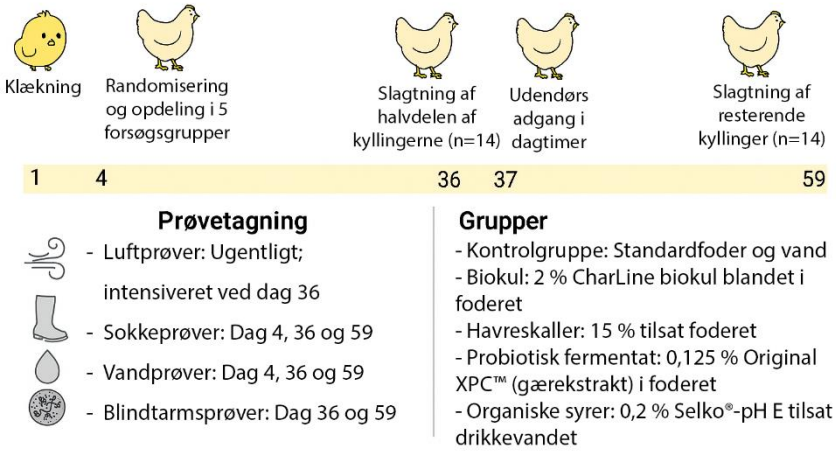
Af Brian Lassen, Nao Takeuchi-Storm, Cristina Calvo-Fernandez, Annette Nygaard Jensen, Marianne Sandberg (DTU Fødevareinstituttet) og Giulia Ravenni (DTU Kemi)

Campylobacter er den mest almindelige årsag til mave-tarm-infektioner i Danmark, og kyllingekød er en af de største smittekilder. Særligt fritgående og økologiske kyllinger har en højere forekomst af *Campylobacter*, hvilket skyldes deres adgang til udendørsarealer og længere levetid. Der er meget få studier som har undersøgt effekten af tilsætningsstoffer under produktionsforhold, og endnu færre med adgang til udearealer [1]. Derfor er der stort behov for metoder, som kan reducere bakterieniveauet tidligt i produktionskæden.

Forsøget blev udført som en del af GUDP-projektet SafeChicken, som har til formål at finde praktiske løsninger til at reducere Campylobacter i hele produktionskæden – fra opdræt til slagtning. Projektet er finansieret af Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) under Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

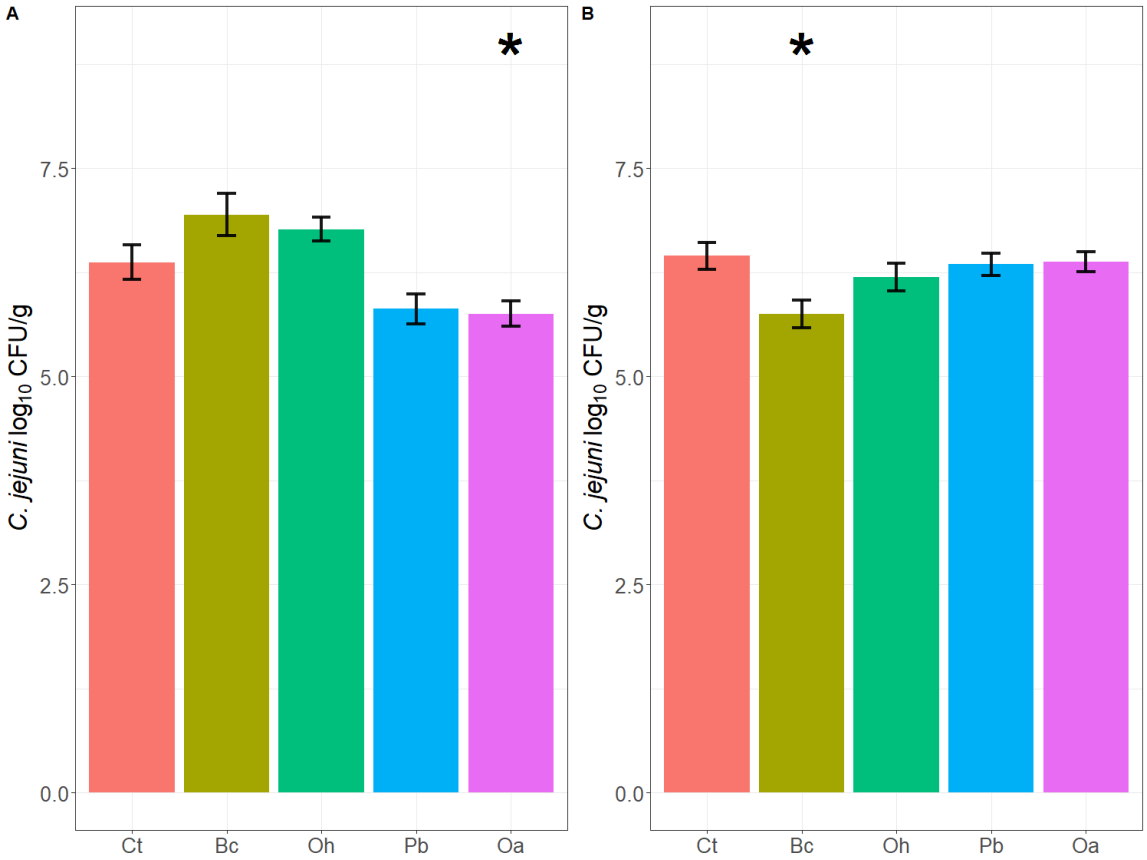
I forsøget blev fem grupper af fritgående slagtekyllinger fodret med forskellige tilsætningsstoffer fra dag 4 til dag 59 [2] (figur 1). Halvdelen af kyllingerne blev undersøgt på dag 36, og resten på dag 59. Målet var at se, om tilsætningsstofferne kunne reducere mængden af *Campylobacter* i blindtarmen – og dermed mindske risikoen for smitte til mennesker.

Figur 1. Skematisk oversigt over fodringsinterventionsforsøget



De fem grupper fik følgende behandlinger:
- Kontrolgruppe: Standardfoder og vand
- Biokul: 2 % CharLine biokul blandet i foderet
- Havreskaller: 15 % tilsat foderet
- Probiotisk fermentat: 0,125 % Original XPC™ (gærekstrakt) i foderet
- Organiske syrer: 0,2 % Selko®-pH E tilsat drikkevandet

Alle tilsætningsstoffer blev givet løbende gennem hele kyllingernes levealder og biokullet blev malet til fint pulver og blandet med foderet og opvarmet for at undgå kontaminering.
Gruppen der fik biokul viste den mest stabile reduktion af *Campylobacter* ved slagtetidspunktet (figur 2). På dag 59 var bakterieniveauet i blindtarmen (0,70 log10 CFU/g) lavere end i kontrolgruppen. Bakteriernes antal i blindtarmen måles efter en logaritmisk skala, så når der måles en forskel på 1 log10 CFU/g reduktion svarer til en reduktion på 90% af de talte kolonier.



Figur 2: Koncentrationen (logaritmisk) af *Campylobacter* i slagtekyllingernes blindtarm henholdsvis dag 36 (A) og dag 59 (B).

Grupper: Kontrol (rød), biokul (gulgrøn), havreskaller (grøn), probiotisk fermentat (blå), organiske syrer (lilla).

Biokul er fremstillet af organisk materiale som træ og hø via pyrolyse – en proces hvor materialet opvarmes uden ilt, hvilket skaber et porøst kulstof med stort overfladeareal. Det kan påvirke tarmens bakteriesammensætning og skabe et miljø, hvor *Campylobacter* har sværere ved at trives [3]. Biokullet er en stabil karbonkilde og produktion og brug af det vil kunne bidrage til at mere karbon fjernes fra det økologiske kredsløb ved at binde det i biokullet.

Udover den bakteriehæmmende effekt har biokul også potentiale som kulstoflager og kan bidrage til bæredygtighed og cirkulær økonomi i landbruget, især hvis det produceres af lokale restprodukter og under kontrollerede forhold der kan sikre kullet overholder Europæisk biochar-certificering (European Biochar Certification) til brug i foder [4].

Gruppen med organiske syrer i drikkevandet viste en reduktion (0,62 log10 CFU/g) på dag 36, men effekten var ikke til stede på dag 59. Det tyder på, at syrerne havde en mere midlertidig virkning og måske har potentiale ved brug tættere på slagtetidspunktet.
Selko®-pH E består af en blanding af de organiske syrer formiat, acetat, propionat, benzoat og ammoniumformiat og er udviklet til brug i områder med hårdt vand – som Danmark. Syrerne kan sænke pH i den øvre del af fordøjelsessystemet og dermed potentielt hæmme campylobacterbakteriers mulighed for at overleve [5].

Andre tilsætningsstoffer som havreskaller og gærekstrakt viste blandede resultater. Havreskaller forventedes at forbedre kråsens funktion og reducere næringsstoffer til uønskede bakterier, men der blev ikke observeret nogen effekt på campylobacter-niveauet. Gærekstraktet sænkede pH i kråsen, hvilket kan indikere en effekt også på tarmens bakteriesammensætning _(mikrobiota), men der blev ikke målt nogen reduktion i *Campylobacter*.

Overraskende nok blev *Campylobacter* fundet i alle grupper før kyllingerne fik adgang til udendørsarealer. Det viser, at smitten sandsynligvis kommer fra staldmiljøet, tidligere flokke eller udstyr – og ikke nødvendigvis fra udendørs adgang.

DNA-analyser viste, at forskellige *Campylobacter*-stammer dominerede på dag 36 og dag 59. Det tyder på, at nogle stammer overlever og spreder sig mellem flokke, hvilket understreger behovet for effektive tiltag tidligt i produktionen.

Der blev ikke observeret nogen negative effekter på kyllingernes vægt, foderudnyttelse eller dødelighed. Dette understøtter, at tilsætningsstofferne har anvendelse under normale produktionsforhold.

Figur 3: Biokul brugt i forsøget.

Der er et stigende ønske fra både producenter og myndigheder om, at effektive metoder kan tages i brug hurtigt. Jagten på effektive metoder skal dog ikke kun kunne reducere *Campylobacter* og forbedre folkesundheden, men også gerne bidrage til en mere bæredygtig og ansvarlig fjerkræproduktion.

Forsøget viser, at biokul har potentiale som en effektiv løsning som kan bruges til at reducere *Campylobacter* i fritgående slagtekyllinger men også kan bidrage til bæredygtighed. De testede organiske syrer kan muligvis også være nyttige, især hvis de gives tættere på slagtetidspunktet.

Resultaterne skal nu bekræftes i større forsøg og på flere gårde, men de peger på, at praktiske og tilgængelige tilsætningsstoffer kan spille en vigtig rolle i fremtidens fjerkræproduktion – både for fødevaresikkerhed og miljø.

Finansiering og samarbejde: Projektet er finansieret som et Grønt Udviklings- & Demonstrationsprogram (GUDP), og er gennemført som et samarbejde mellem Danmarks Tekniske Universitet (DTU) og Danpo A/S.

Læse mere om projektet her:
https://orbit.dtu.dk/en/projects/safechicken
Kontakt forskerne omkring projektet:
Nao Takeuchi-Storm, e-mail: naots@food.dtu.dk, mobiltelefon: 93511681

Referencer:

1. Lassen, B., Helwigh, B., Kahl Petersen, C., & Ellis-Iversen, J. (2022). Systematic review of products with potential application for use in the control of Campylobacter spp. in organic and free-range broilers. Acta Veterinaria Scandinavica, 64(1), 24. https://doi.org/10.1186/s13028-022-00644-z
2. Takeuchi-Storm, N., Calvo-Fernandez, C., Jensen, A. N., Ravenni, G., Sandberg, M., Henriksen, U. B., & Lassen, B. (2025). Effect of feeding biochar, oat hulls, yeast fermentate, and organic acids on reduction of *Campylobacter* in free-range broilers from hatching to slaughter. Poultry Science, 104(2), 104706. https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.104706
3. Prasai, T. P., Walsh, K. B., Bhattarai, S. P., Midmore, D. J., Van Thi, T. H., Moore, R. J., & Stanley, D. (2016). Biochar, Bentonite and zeolite supplemented feeding of layer chickens alters intestinal microbiota and reduces campylobacter load. PLoS ONE, 11(4), 1–13. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154061
4. The European Biochar Certificate (EBC). https://www.european-biochar.org/en/
5. Jansen W, Reich F, Klein G. Large-scale feasibility of organic acids as a permanent preharvest intervention in drinking water of broilers and their effect on foodborne Campylobacter spp. before processing. J Appl Microbiol. 2014;116:1676–87.