

SLUTRAPPORT
GUDP-projekt 2019-2024

CAMPACT

Innovativ bekæmpelse af Campylobacter i hele værdikæden for slagtekyllinger



20. AUGUST 2024

Af Anne Elsser-Gravesen
ISI Food Protection ApS.

Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram

Projektet, som er beskrevet i denne rapport, er støttet af Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram, GUDP, som er en erhvervsstøtteordning under Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

GUDP giver tilskud til projekter, der understøtter grøn og bæredygtig omstilling af fødevareerhvervet, og programmet dækker hele værdikæden fra primærproduktion til forarbejdningsindustri og afsætningsled.

Det er GUDP's ministerudpegede bestyrelse, som beslutter, hvilke projekter der skal modtage tilskud. Bestyrelsen betjenes af GUDP-sekretariatet i Landbrugsstyrelsen.

GUDP-sekretariatet i Landbrugsstyrelsen

Nyrupsgade 30, 1780 København V

Augustenborg Slot 3, 6440 Augustenborg | Tlf.+45 33 95 80 00

Mail: gudp@lbst.dk

Web: www.gudp.dk

Denne slutrapport er godkendt af GUDP, men det er alene rapportens forfatter/projektlederen, som er ansvarlige for indholdet. Rapporten må citeres med kildeangivelse.

SLUTRAPPORT

CAMPACT

Innovativ bekæmpelse af Campylobacter i hele værdikæden for slagtekyllinger

FAKTA OM PROJEKTET

- **Projektperiode:** 01.09.2019 til 31.8.2024
- **Projektets deltagere:** ISI Food Protection ApS, Danpo A/S, Prodan Producentforeningen til Danpo A/S, Københavns Universitet
- **Bevilling fra GUDP:** 7.012.423 kr.
- **Projektleder:** Anne Elsser-Gravesen, ISI Food Protection ApS.

FORMÅL

Projektet CAMPACT vil målrette og kombinere innovative biokontrolløsninger til effektiv bekæmpelse af Campylobacter i hele værdikæden for at opnå en samlet effektiv reduktion af Campylobacter i det færdige produkt. Løsningerne baseres på helt nye koncepter for biokontrol (Innolysins og Campycins) udviklet i dette forskningsprojekt samt naturlige, bakteriedræbende bakteriofager.

PROJEKTETS RELEVANS

Fjerkræbranchen har et klart behov for nye alternative løsninger til effektiv bekæmpelse af Campylobacter i fjerkræprodukter pga. øget fokus på fødevarer sikkerhed og nye krav fra myndigheder om reduktion af Campylobacter i fjerkræprodukter. Indsatser afgrænset til dele af værdikæden har ikke formået at nedbringe antallet af humane tilfælde af Campylobacter siden 1999. Derfor er der behov for nye løsninger og en holistisk tilgang for en samlet løsning i hele produktionskæden. Projektet vil tilpasse og optimere nye biokontrolløsninger til de enkelte produktionstrin i tæt samarbejde med virksomhederne. Dette vil resultere i værdifuld øget fødevarer sikkerhed og sikre, at danske producenter kan leve op til myndighedernes fremtidige krav og dermed sikre branchens eksport og fortsatte stærke førerposition. Samfundsmæssige omkostninger reduceres pga. færre sygdomstilfælde forårsaget af Campylobacter i fjerkræprodukter. Projektets nye biokontrolløsninger vil reducere madspild, klimabelastning og næringsstofudledning og styrke producenterne vækst, eksport, produktivitet og konkurrenceevne.

HOVEDRESULTATER

CAMPACT udviklede og testede tre bakteriofagbaserede biokontrol-løsninger: Innolysiner og Campyciner, der er henholdsvis et enzym og et proteinkompleks udviklet af Københavns Universitet, og CampyShield, som er et FDA godkendt bakteriofag produkt. Alle tre biokontrol-løsninger

ger var i stand til at reducere *Campylobacter* afhængig af hvor i produktionskæden de blev anvendt. Innolysiner reducerede *Campylobacter* med 2 log enheder under forhold svarende til kyllingetarmen og på kyllingeskind, men er ustabile i deres nuværende form og skal derfor yderligere optimeres før industriel anvendelse. Campyciner viste lovende 3-log reduktioner i laboratoriet under forhold svarende til kyllingetarmen, men var ineffektive ved lave temperaturer og skal derfor anvendes i primærproduktion. Et gårdforsøg i slutningen af projektet viste at Campyciner kan tilsættes direkte til drikkevand. Det er dog nødvendigt at opnå en højere koncentration og deres produktion skal optimeres for at opnå en reducerende effekt. Desuden bør der udvikles indkapsling eller anden beskyttelse for at sikre Campyciners effektivitet efter passage til tarmen. CampyShield, en FDA-godkendt bakteriofagcocktail, reducerede *Campylobacter* med 0,5 log ved lav temperatur og en lovende 1-logreduktion i gårdforsøget hvor CampyShield kun blev givet én gang inden slagtning. Vi forventer at yderligere optimering af dosering og timing af CampyShield vil kunne øge denne effekt yderligere.

PROJEKTFORLØB OG ERFARINGER

Alle deltagere i projektet har været meget engagerede med dedikerede og målorienterede arbejdsparkeledere, der har sikret betydelig fremdrift i projektet. Samarbejdet mellem industri og Københavns universitet har fungeret fremragende med en konstruktive balance mellem visioner og praktiske forhold baserede på vidensdeling. Omstrukturering hos en underleverandør betød at de bioteknologiske løsninger ikke kunne indkapsles og at der ikke var mulighed for at stabilisere innolysinerne. Men heldigvis fik vi gennemført et gårdforsøg i projektet allersidste måneder. Dette gav yderst lovende resultater, men betød også at der ikke var mulighed for optimering af behandlingerne.

KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

Samlet set er laboratorieresultater kombineret med gårdforsøg lovende, og en yderligere optimering og strategisk anvendelse fra farm til fork af disse biokontrol-løsninger kan give den ønskede 2-3 log reduktion af *Campylobacter* i det endelige produkt. Dette kan gøres ved at anvende forbedrede Campyciner og/eller CampyShield i primærproduktion kombineret med stabiliserede Innolysiner i kyllingekødprodukter. For at opnå dette er det vigtigt at 1) opnå en højere koncentration af de særdeles potente Campyciner og sikre stabilitet i kyllingetarmen ved f.eks. indkapsling, 2) optimere dosis og timing af anvendelse af CampyShield i primærproduktion og 3) forbedre stabilitet af Innolysiner til anvendelse i kyllingekød. Med disse tiltage forventes at human sygdom kan reduceres med 42 % til 58 % og biokontrol-løsningerne vil således være afgørende for forbedring af fødevarer sikkerheden.

FORMIDLING

Hjemmesider:

- Ku's hjemmeside: https://ivh.ku.dk/english/research/food_safety_and_zoonoses/phages/projects/campac/

- Projektbanken GUDP: <https://groenprojektbank.dk/projekter/projekt/innovativ-bekaempelse-af-campylobacter-i-hele-vaerdikaeden-for-slagtekyllinger-campact/>
- GUDPs årsrapport 2019 (side 13): <https://www.ft.dk/samling/20191/almdel/UFU/bilag/107/2175460.pdf>

Podcast:

- Professor Lone Brøndsted interviewes til podcast om biokontrol og fødevarer sikkerhed, hvori CAMPACT indgår som eksempel: <https://dvt.ddd.dk/artikler/podcast/podcast-biokontrol-og-foedevaresikkerhed/>

Populærvidenskabelige artikler:

- Artikel i JA Aktuelt d. 08.09.2021: Bakteriernes værste fjende skal styrke fødevarer sikkerheden.

Videnskabelige papers:

- Zampara, Sørensen, Gencay, Grimon, Hougaard Kristiansen, Jørgensen, Kristensen, Briers, Elsser-Gravesen, Brøndsted. 2021. Developing Innolysins Against Campylobacter jejuni Using a Novel Prophage Receptor-Binding Protein. *Frontiers in microbiology*. 12:85 <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2021.619028/full>
- Zampara A, Gencay YE, Brøndsted L, Sørensen MCH. 2024. Campycins are novel broad-spectrum antibacterials killing Campylobacter jejuni. *Appl Microbiol Biotechnol*. 108(1): <https://link.springer.com/article/10.1007/s00253-024-13317-w>

Mundtlige præsentationer ved konferencer:

- Professor Lone Brøndsted: The 4th Bacteriophage Meeting China 2020, China, 11.11.2020 online. Title: Exploiting phage receptor binding proteins to enable endolysins to kill Gram-negative bacteria.
- Lektor Martine C. H. Sørensen: Seminar: Nye aktiviteter til forbedret kontrol af Campylobacter i kyllinger, 24.03.2021. Titel: Nye bioteknologiske løsninger til reduktion af Campylobacter i kyllinger og fødevarer.
- Lektor Martine C. H. Sørensen foredrag ved Dyr lægernes årsmøde 2022, 07.11.2022
- Postdoc Athina Zampara foredrag ved Dansk Mikrobiologisk Selskab Conference 2022, 14.11.2022

Læs mere om GUDP's projekter på www.gudp.dk

