

**SLUTRAPPORT**

**GUDP-projekt 2018-2022**

# **PreHatch Probiotics for Poultry**

**Udvikling af ny metode til applikation  
af probiotika på æg før klækning**

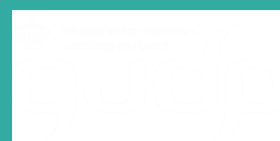
---



**30. AUGUST 2022**

---

**Af Louise Ladefoged Poulsen  
Københavns Universitet**



---

# 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 fødevarerhvervet, 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](mailto:gudp@lbst.dk)

**Web:** [www.gudp.dk](http://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

PreHatch Probiotics for Poultry

Udvikling af ny metode til applikation af probiotika på æg før klækning

### FAKTA OM PROJEKTET

---

- Projektperiode: 01-09-2018 til 31-01-2022
- Projektdeltagere: Københavns Universitet, Institut for Veterinær- og husdyrvidenskab, Chr. Hansen A/S, DanHatch Denmark A/S
- Bevilling fra GUDP: 4.497.177 kr.
- Projektleder: Louise Ladefoged Poulsen

### FORMÅL

---

Projektets formål er at udvikle en ny metode til applikation af probiotika på æg før klækning så slagtekyllingerne eksponeres for de gavnlige tarmbakterier allerede før / under klækning. Disse gavnlige tarmbakterier skal beskytte kyllingerne mod sygdomsfremkaldende bakterier, særligt i første leveuge.

### PROJEKTETS RELEVANS

---

Fjerkræproduktionen er stigende og det vurderes at slagtekyllinger i 2025 vil udgøre 50% af verdens befolknings indtag af animalsk protein (Global Harvest Initiative, 2014). Hvis denne efterspørgsel skal imødekommes, uden at gå på kompromis med dyrevelfærd og fødevarerikkerhed, skal der fremover fokuseres på en bæredygtig intensiv produktion. Foderudnyttelse såvel som sygdomsforebyggelse uden eller med minimal brug af antibiotika, er afgørende for at minimere miljøbelastningen af produktionen, samt sikre dyrevelfærd og fødevarerikkerheden. Probiotika behandling har vist sig at være en metode der både kan anvendes som sygdomsprofylakse samt optimering af foderudnyttelse. Når kyllingernes tarmkanal koloniseres med gavnlige tarmbakterier kan disse beskytte mod sygdomsfremkaldende bakterier som kyllingerne eksponeres for allerede på rugeriet og i stalden. Denne beskyttelse kan dermed reducere risikoen for bakterielle sygdomme og herved øge dyrevelfærd og mindske antibiotikaforbruget. Et lavt forbrug af antibiotika vil reducere risikoen for udvikling af antibiotikaresistente bakterier i fødevarer (fjerkræ). Foruden at have en beskyttende effekt imod bakterielle infektioner bidrager probiotika også til en bedre foderudnyttelse hos kyllinger (Huygehebaert et al, 2011).

---

## HOVEDRESULTATER

---

I projektet har vi konkluderet at ved at spraye med probiotika på overfladen af rugeæggene opnår vi det højeste antal kyllinger koloniseret med den gavnlige tarmbakterie. Det mest optimale tidspunkt for behandlingen er ved omlægningen af æggene fra forruger til klækker som foregår mellem dag 17 og 18 i inkubationsperioden (æggene klækker på dag 21). Efter spray applikation af probiotika inden klækning kan vi genfinde bakterierne i kyllingerne to uger efter klækning, men ikke efter tre uger. Effekten af probiotika spray blev testet mod forskellige sygdomsfremkaldende bakterier. Undersøgelserne viste, at probiotika sprayet på æggene reducerer antallet af *Salmonella* Enteritidis som optages i kyllingernes tarm. *S. Enteritidis* er en bakterie som er uskadelig for kyllinger, men som er årsag til sygdom hos mennesker og oftest overføres til mennesker fra fjerkræ.

Produktionseffektiviteten blev undersøgt i to store besætningsforsøg hvor 22.000 æg blev behandlet med probiotika på rugeriet og en tilsvarende gruppe blev placebo behandlet. Forsøgene viste at produktionseffektiviteten øgedes i de probiotika behandlede flokke i sammenligning med de placebo behandlede flokke. Produktionseffektiviteten blev forbedret med henholdsvis 2,3 og 9%, som resultat af lavere dødelighed og højere tilvækst hos de færdige slagtekyllinger. Foderomsætningen blev forbedret med 2 og 0,7% hvilket betyder, at der skal mindre foder til samme vægtøgning hos en kylling. En teoretisk beregning baseret på data fra de udførte forsøg viser, at ved et forbrug på 500.000 ton foder kan der spares 6.750 ton foder hvis der anvendes probiotika. Dette er dog lavere end de oprindeligt beregnede 13.000 ton foder.

Effekten af Probiotika på kyllingernes tarm-mikrobiom (bakteriesammensætningen i tarmen) blev undersøgt i det ene besætningsforsøg hvor 150 tarmprøver blev sekventeret. Analyserne viste at på dag 7 og 21 er der få forskelle i kyllingernes tarmflora i behandlede versus placebo behandlede dyr, mens der på dag 37 (ved slagt) kunne ses signifikante forskelle. Hvad forskellene i tarmfloraen betyder er ikke afklaret, men de samlede resultater fra forsøgene peger på at kyllingerne opnår en gunstig tarmflora som beskytter mod sygdomsfremkaldende bakterier og forbedrer foderomsætningen.

## PROJEKTFORLØB OG ERFARINGER

---

Vi har haft et meget velfungerende samarbejde parterne i mellem i de forskellige faser af projektet. Alle parter har bidraget med viden, erfaringer og idéer ved planlægning og gennemførelse af forsøg. Ligeledes har vi haft vigtig faglig sparring ved udfordringer undervejs. Parternes forskellige baggrund indenfor henholdsvis rugerivirksomhed og slagtekyllingeproduktion; probiotika, virkningsmekanismer, *in vitro* screening, stabilitet og praktisk applikation samt *in vivo* forsøg, dataanalyse og publikation. I arbejdsprocessen har vi lært at intern kommunikation af resultater fra selv små pilot forsøg kan være meget værdifuld, da parterne med deres forskellige baggrund kan bidrage med nyttig viden og erfaring inden de større forsøg gennemføres.

## KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

---

Efter gennemførelsen af "PreHatch Probiotics for Poultry" kan vi konkludere at probiotika kan appliceres på rugeæg kort før klækning og probiotika bakterierne kan kolonisere de nyklækkede kyllinger.

---

Spray med probiotika når æggene flyttes fra forruger til klækker giver mindst forstyrrelse af arbejds-gangene på rugeriet og de udvalgte bakterier kan overleve på skallen indtil kyllingerne klækker og op-tager dem. En mindre andel af bakterierne optages over skallen under den sidste del af inkubation. Vi kan ligeledes konkludere at probiotika bakterier appliceret før klækning har en reducerende effekt på visse sygdomsfremkaldende bakterier og kyllingernes tarmflora kan påvirkes med denne ene appli-kation. Produktionsparametre, som dødelighed, foderomsætning og slutvægt af slagtekyllinger påvir-kes også af probiotika, men forsøgsresultaterne varierer og det har ikke være muligt at afklare årsagen til variationerne mellem forsøgene.

Det vil være hensigtsmæssigt i fremtiden at udføre flere besætningsforsøg for at afklare årsagen til va-riation i resultaterne mellem forsøgene. Variationen kan skyldes forskelle i forældreflokke til kyllin-gerne; f.eks. forskellig alder eller/og antistofniveau eller andre faktorer.

## FORMIDLING

---

Projektets væsentligste resultater er beskrevet i følgende peer-reviewed artikler:

Olsen, M. S. R., Thøfner, I., Sandvang, D., & Poulsen, L. L. (2022). Research note: The effect of a probi-otic *E. faecium* 669 mitigating *Salmonella* Enteritidis colonization of broiler chickens by improved gut integrity. *Poultry Science*, 102029. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.102029>

Thøfner, I., Sandvang, D., Aagaard, K., & Poulsen, L. L. (2021). Recovery of probiotic bacteria from the intestinal tract of broilers after noninvasive pre-hatch application. *Beneficial Microbes*, 1–12. <https://doi.org/10.3920/bm2020.0227>

Under udarbejdelse:

Villumsem, K.R., Sandvang, D., Olsen, M.S.R, Juul, J., Dencker, M., Kudsk, J., Lundberg, R. and Poulsen, L.L The effects of a prehatch application of probiotic for broilers on production performance and de-velopment of cecum microbiome. *Animal Microbiome*.

Desuden er resultater beskrevet i "Dansk Erhvervs fjerkræ" i artiklen: *Anvendelse af probiotika før klækning*. Marts 2022

Samt fremlagt ved CPH Poultry konference 24/3-2021 på Københavns Universitet. (Up to date med Poultry).

Projektets væsentligste resultater fremlægges ved konferencen: WPC 2022 (World Poultry Congress 7.-11. Aug 2022) –Titlen på oral præsentation er: "Prehatch application of *Enterococcus faecium* and *Lactobacillus animalis* to broilers." Grundet Covid-19 epidemien er denne konference udsat to gange, men afholdes nu i august 2022.

---

Læs mere om GUDP's projekter på [www.gudp.dk](http://www.gudp.dk)