



Rapport
Bedre holdbarhed ved målrettet optimering af produktions-
hygiejnen
Slutrapport

Jannie Bøegh-Petersen

4. august 2017
2002291-16
JBOE/JUSS

Sammendrag

Baggrund

Kødindustrien udfordres konstant på at kunne levere forædlede kødprodukter med lang holdbarhed. Erfaringer har vist, at en længere holdbarhedstid kan sikres ved, at startkimtal er på 10-20 cfu/g i det færdigemballerede produkt.

Den optimerede holdbarhed skal opnås gennem implementering af ny teknologi og optimerede håndteringer af produkter og arbejdsprocesser, som forbedrer produktionshygiejnen og dermed det bakteriologiske startniveau i de detailemballerede produkter.

Produktionsvirksomheder af kødprodukter vil med forbedret holdbarhed kunne opnå økonomiske fordele som følge af færre reklamationer samt forbedret konkurrenceevne og større markedsmuligheder.

Formål

Projektets formål er at levere anbefalinger og redskaber til kødindustrien, så det bliver muligt at forbedre holdbarheden af forædlede kødprodukter med mindst 20 %.

Konklusion

Projektet kan ikke pege på umiddelbare, simple ændringer ved de nuværende arbejdsprocesser inden for forædlede kødprodukter, som kan forbedre produktionshygiejnen og dermed forbedre holdbarheden af forædlede kødprodukter.

Projektets resultater indikerer, at det er nødvendigt inden for hver enkelt forædlingsvirksomhed at vurdere kritiske punkter, processer og håndteringer, som kan indgå i optimeringsprocessen af holdbarheden. Resultaterne fra forsøg på udvalgte forædlingsvirksomheder samt på DMRI viser, at der skal fokuseres på rengøring af transportbånd, køleproces samt aseptisk håndtering af produkter ved peeling og slicing. Ved en optimering inden for disse processer er det teoretisk muligt at forbedre holdbarheden af forædlede kødprodukter med mindst 20 %.

Baggrund og formål

Indledning

Kødindustrien udfordres konstant på at kunne levere forædlede kødprodukter med lang holdbarhed. Erfaringer har vist, at en længere holdbarhedstid kan sikres ved, at startkimal er på 10-20 cfu/g i det færdigemballerede produkt.

Den optimerede holdbarhed skal opnås gennem implementering af ny teknologi og optimerede håndteringer af produkter og arbejdsprocesser, som forbedrer produktionshygiejnen og dermed det bakteriologiske startniveau i de detailemballerede produkter.

Kødproduktproducerende virksomheder vil med forbedret holdbarhed kunne opnå økonomiske fordele som følge af færre reklamationer samt forbedret konkurrenceevne og større markedsmuligheder.

I dette projekt kvantificeres, hvilken betydning de enkelte procestrin og håndteringer har for produktets holdbarhed samt hvordan ny teknologi og ændrede produktionsprocesser og håndtering kan forlænge holdbarheden.

I projektet indgår følgende udvalgte produkter: Leverpostej, kogepølser og slicede kødprodukter.

Fremgangsmåde

Teknologi til dekontaminering af blokvarer - kogte kødprodukter - samt udstyrsoverflader

Projektet er indledt med et litteraturstudie, som beskriver og vurderer teknologier til dekontaminering af kogte blokvarer samt udstyrsoverflader i forarbejdningsindustrien samt vurderer den bakteriologiske og kvalitetsmæssige effekt.

- Litteratur Review

Fysiske dekontamineringsmetoder, som koldt/varmt vand, damp, UV-lys, Pulsed Light, Pulse Electric Field og koldt plasma samt kemiske metoder som organiske syrer, sprit og klor mm., er blevet evalueret.

Ud fra en samlet vurdering af metodernes effekt, praktiske anvendelse, forbrugeraccept og lovgivning er dampsugning (SteamVac) fundet relevant til dekontaminering af kogte blokvarer og udstyr. Dekontaminering af kogte blokvarer med dampsugning giver en drabseffekt på op til 3,5 log enheder. På udstyr kan der opnås en reduktion på 4 log enheder.

IPA sprit/Sterisol-servietter er fundet relevant til pauserengøring af udstyrsoverflader. Ved dekontaminering af udstyr med IPA-sprit eller Sterisol kan der opnås en drabseffekt på 2-3 log enheder. Aftørring med disse spritpræparater er en hurtig og effektiv metode til pause- eller intervalrengøring af udstyrsoverflader og anvendes dagligt på virksomheder i kødindustrien (Rasmussen, 2015).

Gennemførte forsøg

Projektet er indledt med en kortlægning af den bakteriologiske status før og efter rengøring i de enkelte processtrin på forskellige forædlingsvirksomheder. Herudfra er følgende delprocesser udvalgt til optimering:

- Dampsug af transportbånd i kødprodukt produktion.
- Rekontamination under køling af kogepølser.
- Optimering af peelingprocessen ved dekontaminering af blokvarer i produktion af slicede kødprodukter, herunder indgår blokvarernes lagringstid.

Data fra undersøgelser på DMRI samt på udvalgte virksomheder med udvalgte delprocesser har været med til at klarlægge, om en optimering af hygiejnen i processen kan forlænge holdbarheden i produktet med 20 %.

De enkelte forsøg er gennemført som beskrevet i de relevante delrapporter.

Dampsug af transportbånd

Båndskraber anvendes til at minimere produktrester på transportbånd og dermed minimere risikoen for biofilmdannelse. Svaberprøver fra transportbånd, hvor der anvendes båndskraber har påvist forholdsvist høje kimtal under produktion (9.500 cfu/cm^2), hvilket kan udgøre en risiko for opformering af bakterier og kontaminering af varmebehandlede produkter.

Implementering af dampsug på transportbånd, har i forsøg på DMRI vist at have en betydeligt reducerende effekt på kimtalsniveauet på transportbåndet i forhold til referenceside af transportbånd med transportbåndskraber uden dampsug. Efter podning af transportbåndet kan behandling med damp reducere kimtal på transportbåndet med 4-5 log til under detektionsgrænsen $>0,5 \text{ log cfu/cm}^2$ i forhold til en reduktion på mellem 1-2 log til 3 log cfu/cm^2 på referencesiden af transportbåndet med båndskraber (Bøegh-Petersen 2015).

Resultaterne fra holdbarhedsforsøg på virksomhed viste, at det ved implementering af dampsug på transportbånd til slicing af kødprodukt er muligt at forlænge produkternes holdbarhed med 33 % vurderet ud fra kimtalsniveau. Efter 21 dage var kimtallet $\sim 10^8 \text{ cfu/g}$ for kontrollen og efter 28 dage var kimtallet $\sim 10^8 \text{ cfu/g}$ for dampbehandlede prøver, svarende til en uges længere holdbarhed. Der var endvidere en tendens til, at kontrolprøver var bomberede og lugtede mere surt end dampbehandlede prøver (Gunvig og Kristensen, 2017).

Rengøring i køleprocessen

I køletunneller er der vandrette flader til afledning af kondens. Disse overflader er svært tilgængelige under rengøring. Hvis der opbygges biofilm her, er der risiko for, at produkterne under overbrusning og luftkøling tilføres bakterier. Det er kritisk, da efterkontamination kan forkorte holdbarheden.

I Pilot Plant på DMRI er det blevet påvist, at forurening i køleprocessen kan påvirke produktets bakteriologiske status. I gentagne forsøg stiger kimtallet i gennemsnit med 1 log cfu/cm² på produkterne (kogepølser) ved luftbåren rekontaminering via forurenede afløbsrender i køleprocessen. Kimtal er i gennemsnit 2 log cfu/cm² højere på produkterne i øverste niveau nærmest forureningskilden og hvor lufthastigheden er størst.

Endvidere bør andre forhold tages med i vurderingen af risiko for rekontamination i køleprocessen. Herunder konstruktion af varmebehandling/køleproces, anvendelse af overbrusning, vandmængde- og tryk, kølingstid og vindhastighed (Bøegh-Petersen, 2015).

Optimering af peelingprocessen – dekontaminering af blokvarer

I peeling- og slicingprocessen er der øget risiko for rekontamination af det varmebehandlede produkt bl.a. pga. manuel håndtering af blokvarer og det peelede produkt.

Screening af kimtalsniveauet fra peeling til pakning har vist, at der forekommer en kontaminering af blokvarer i forbindelse med peelingen, som resulterer i en stigning af antal bakterier i det færdigpakke produkt og derfor har negativ indvirkning på holdbarheden af produktet. Endvidere stiger kimtallet i produktet umiddelbart efter slicing med øget produktionstid. Kimtallet stiger med 1 log cfu/g, fra 2,3 log cfu/g til 3,3 log cfu/g efter én times produktion i det emballerede produkt (Bøegh-Petersen 2015).

En optimering af processen, herunder aseptisk håndtering og dekontaminering af blokvarer inden peeling, kan være en anvendelig metode til at minimere rekontamination og reducere kimtalsniveauet i produktet og dermed forlænge holdbarheden.

Data fra dekontamineringsforsøg med damp og IPA-sprit, udført i Pilot Plant på DMRI, påviser en reduktion i kimtallet uden på steriltarmen før peeling på imellem 2,7 - 2,9 log cfu/cm² (Bøegh-Petersen 2015).

Der er gennemført holdbarhedsforsøg med dekontaminering (IPA-sprit) af blokvarer inden peeling på én forædlingsvirksomhed. Ved dekontaminering af blokvarer med IPA ses en forlængelse af produktens holdbarhed med 14 % vurderet ud fra kimtal i produktet. I forsøget havde produktet et forholdsvis højt startkimtal, hvilket kan skyldes mikrobiologisk vækst i produktet. Ved gentagelse af forsøget var det ikke muligt at reproducere eller forbedre resultaterne fra holdbarhedsforsøget pga. manglende mulighed for gennemførelse af optimal forsøgsopsætning på virksomhed.

Produkternes høje startkimtal i holdbarhedsforsøget tyder på, at der kan forekomme vækst i blokvarer under lagring. Kimtallet er derfor

bestemt forskellige steder i blokvareren i lagringsforsøg på DMRI. Resultaterne viste, at blokvareren før peeling i gennemsnit havde 2,1 log cfu/cm² på overfladen i hele lagringsperioden (181 dage/6 måneder). Omkring clips stiger kimtallet betydeligt fra dag 85 til 119, fra ca. 3,5 log cfu/prøve til over 6 log cfu/prøve. Der er målt vækst i produktets overflade på inderside af tarmen omkring dag 119. Det anbefales, at clips afklippes inden dekontaminering og peeling, samt at blokvarer slices hurtigst muligt efter produktion for at minimere risikoen for spredning af bakterier fra blokvarer til produkt.

Med udgangspunkt i resultaterne fra lagringsforsøg med blokvarer, hvor der ikke kan påvises vækst i produktet før dag 119, samt resultater fra holdbarhedsforsøg, estimeres det, at behandling med IPA optimalt kan reducere startkimtal til <10 cfu/g og dermed opnå 40 % længere holdbarhed på slicede kødprodukter. Det forudsætter dog, at krydskontaminering under peelingsproces og i de efterfølgende processer undgås.

Konklusion

Projektet kan ikke pege på umiddelbare, simple ændringer ved de nuværende arbejdsprocesser inden for forædlede kødprodukter, som kan forbedre produktionshygiejnen og dermed forbedre holdbarheden af forædlede kødprodukter.

Projektets resultater indikerer, at det er nødvendigt inden for hver enkelt forædlingsvirksomhed at vurdere kritiske punkter, processer og håndteringer, som kan indgå i optimeringsprocessen af holdbarheden. Resultaterne fra forsøg på udvalgte forædlingsvirksomheder samt på DMRI viser, at der skal fokuseres på rengøring af transportbånd, køleproces samt aseptisk håndtering af produkter ved peeling og slicing. Ved en optimering inden for disse processer er det teoretisk set muligt at forbedre holdbarheden af forædlede kødprodukter med mindst 20 %.

Referencer

Bøegh-Petersen, J. (2015). Rapport. Bedre holdbarhed ved optimeret produktionshygiejne. Dampsug på transportbånd i produktionen. Projekt nr. 2002291-15. DMRI, Teknologisk Institut, Taastrup.

Bøegh-Petersen, J. (2015). Rapport. Bedre holdbarhed ved optimeret produktionshygiejne. Dekontaminering af blokvarer i peelingprocessen. Projekt nr. 2002291-15. DMRI, Teknologisk Institut, Taastrup.

Bøegh-Petersen, J. (2015). Rapport. Bedre holdbarhed ved optimeret produktionshygiejne. Kimtalsniveau i peeling- og slicingproces. Projekt nr. 2002291-15. DMRI, Teknologisk Institut, Taastrup.

Bøegh-Petersen, J. (2015). Rapport. Bedre holdbarhed ved optimeret produktionshygiejne. Køleforsøg – bakteriologiske analyser. Projekt nr. 2002291-15. DMRI, Teknologisk Institut, Taastrup.

Gunvig, A. & Kristensen, C.H. (2017). Fortrolig rapport. Bedre holdbarhed ved optimeret produktionshygiejne. Optimeret hygiejne ved slicing af kødprodukt. Projekt nr. 2002291-16. DMRI, Teknologisk Institut, Taastrup.

Rasmussen, V. (2015). Rapport. Bedre holdbarhed ved optimeret produktionshygiejne. Teknologi til dekontaminering af blokvarer - kogte kødprodukter -samt udstyrsoverflader – Litteratur Review. Projekt nr. 2002291-16. DMRI, Teknologisk Institut, Taastrup.