

Sammendrag af ph.d.afhandling med titlen "Kvalitet af optøet kølet modificeret atmosfære pakket torskefilet; modellering med teknologiske parametre" udført af Niels Bøknæs. Arbejdet er udført som erhvervsforskerprojekt ved Royal Greenland Overseas A/S og Danmarks Fiskeriundersøgelser, Afd. For Fiskeindustriel Forskning.

SAMMENDRAG

Ved konsumering af ferske eller frosne detailpakkede fiskeprodukter i Danmark opleves der ofte store kvalitetsforskelle. Disse forskelle kan relateres direkte til for høje lagringstemperatur i produktions- og distributionskæden, for lang lagringstid eller anvendelse af en råvare, der ikke er frisk.

Det overordnede formål med nærværende erhvervsforskerprojekt har været at udvikle "good manufacturing practice" (GMP) til produktion af frosne højkvalitets torskeprodukter. Endvidere udvikles GMP til produktion af optøede kølede modificeret atmosfære pakkede (MAP) torskefileter, der udgør et alternativ til detailsalg af fiskeprodukter i Danmark.

Det videnskabelige formål med denne ph.d.-afhandling "Kvalitet af optøet kølet modificeret atmosfære pakket torskefilet; modellering med teknologiske parametre" har været at etablere viden om kemiske, fysiske, mikrobiologiske og sensoriske processer for torskefileter i relation til fryselagring samt efterfølgende kølelagring i MAP. Forståelse af disse processer er nødvendige for at kunne opstille GMP procedurer for henholdsvis produktion af frosne højkvalitets torskeprodukter og produktion af optøede kølede MAP torskefileter.

Nærværende forsøg med søfrosne torskeprodukter viste, at det var muligt at producere frosne produkter af høj kvalitet. Der blev opstillet en optimeret GMP forarbejdningskæde til produktion af interleaved-pakkede benfri torskefileter samt benfri torskeudskæringer ombord på frysetrawlere i Barentshavet.

Ligeledes blev det vist, at produktion af optøede kølede MAP torskefileter er et brugbart alternativ til detailsalg af ferske fiskeprodukter. Vækst af *Photobacterium phosphoreum* og dannelse af trimethylamin (TMA) under kølelagring er meget mere udtalt for optøede MAP torskefileter fra Barentshavet sammenlignet med Østersøen. Med anvendelse af torskefileter fra Østersøen er der observeret en meget kraftig hæmning af *P. phosphoreum* vækst og TMA-

dannelsen under kølelagring af torskefileter efter fryselagring ved (-20°C eller -30°C). Med anvendelse af torskefileter fra Barentshavet blev der fundet en kraftig *P. phosphoreum* vækst og TMA-dannelse under kølelagring med forudgående fryselagring ved -30°C . Derimod blev der observeret en kraftig hæmning af *P. phosphoreum* under efterfølgende kølelagring i MAP efter fryselagring af torskefileter fra Barentshavet ved -20°C i mindst 3 måneder. Der er fundet højere dryptab under kølelagringen for optøede torskefileter fra Østersøen sammenlignet fra Barentshavet. Dette betyder, at torsk fra Østersøen dermed har en begrænset anvendelighed til produktion af optøede kølede MAP produkter. Det må derfor anbefales, at anvende en søfrosne råvare fra Barentshavet fryselagret i mindst 3 måneder ved -20°C til produktion af optøede kølede MAP torskefileter. Med dette set-up kan der produceres et detailprodukt, som inden for 14 dages kølelagring ved 2°C ikke udvikler aminlugt.

Søfrosne torskefileter fra Barentshavet har et meget højere TMAO- og NaCl-indhold i torskefileter sammenlignet med torskefileter fra Østersøen. Højt indhold af TMAO og NaCl i søfrosne torskefileter beskytter formentlig *P. phosphoreum* under fryselagring ved -30°C . Dette medfører, at *P. phosphoreum* efterfølgende vokser frem i optøede kølede MAP torskefileter som observeret i ferske MAP torskefileter.

De traditionelle bedømmelsesmetoder til ferske fiskeprodukter som TVN, TMA og sensorik har en begrænset anvendelighed til kvalitetsbedømmelse af optøede kølede MAP torskefileter, da disse produkter udviser meget forskellige fordærvelsesforløb. Disse forskellige fordærvelseskarakteristika kan relateres til forskelle i inaktiveringen af *P. phosphoreum* afhængig af fangstområde og fryselagringstemperatur. Anvendelse af nær infrarød reflektans (NIR) spektroskopi og multivariabel dataanalyse udgør en lovende metode til bestemmelse af kølelagringstid (dage ved 2°C) for optøede kølede MAP torskefileter med en prædiktiv korrelations koefficient på 0.9 og en RMSEPCV på 3.4 dage.

Denne afhandling har vist, at det er muligt kommercielt at producere frosne torskeprodukter af høj kvalitet med en opstillet GMP produktionsmetode, hvor der anvendes en søfrosne råvare. Endvidere er der opstillet GMP for produktion af optøede kølede MAP torskefileter med anvendelse af en søfrosne råvare. Derfor virker kommerciel afsætning af optøede kølede MAP torskefileter som et interessant alternativ til eksisterende kølede fiskeprodukter i Danmark. Desuden er det vist, at NIR har et potentiale som en mulig metode til bedømmelse af optøede kølede MAP torskefileter.