

Rapport

Optimeret kvalitet af centralpakket “case-ready” svinekød

Slutrapport

Mari Ann Tørngren

Dato: 24. marts 2010
Proj.nr. 03774
MATN/MT

Baggrund

Et stigende salg af case-ready pakninger har medført et øget behov for dokumentation vedrørende kvalitetsbevarelse af centralpakket svinekød. Kvaliteten påvirkes af case-ready pakningens bestanddele (kød, gasart, emballage) og interaktionen mellem disse.

Den traditionelle MA-pakning med høj iltkoncentration sikrer god farvestabilitet af kødet i detailleddet, men accelererer harskning og misfarvning af ben. Desuden bliver kødet mindre mørt og ser gennemstegt ud ved lavere temperatur end forventet. Iltfri pakning derimod sikrer god spisekvalitet (smag, mørhed, saftighed og indre farve efter stegning), men uden oxygen er kødfarven violet og bloomer ikke i overfladen til den attraktive røde farve. Derudover kan iltfri pakning medføre risiko for misfarvning, hvis der forekommer iltrestkoncentrationer i pakningen.

Formål

For at kunne udpege optimale løsninger til case-ready pakket svinekød var projektets formål at afdække betydningen af forskellige lagringsforhold: Alternative gasarter, nye gassammensætninger, emballagetyper og lagringstemperatur.

Desuden skulle forbrugernes håndtering af case-ready pakninger undersøges, så betydningen af det sidste led inden konsum kunne afdækkes.

Perioden

Projektet er gennemført i perioden oktober 2006 til september 2009.

Samarbejdspartnere

Projektet er udført i samarbejde med industrien (Danske Slagterier og Nor-tura), Det Biovidenskabelige Fakultet (køvidenskab), YARA (pakkegas) og Multivac/Cryovac.

Projektets mål

1. At optimere kvalitet og holdbarhed af svinekød i case-ready, specielt med hensyn til interaktionen mellem produkt, gas og emballage.
2. At afdække betydningen af forskellige lagringsforhold for kvaliteten af produktet.
3. At afdække forbrugernes håndtering af svinekød i case-ready pakninger.
4. At udvikle optimale løsninger for svinekød i case-ready pakninger.

Indhold

Projektet er gennemført ved en række undersøgelser: 4 pakkeforsøg, træning af dommere i smagegenskaber relateret til oxidation samt forbrugerundersøgelsen "hjemme hos".

Der er gennemført 4 pakkeforsøg i projektet

1. Sammenligning af 9 forskellige gasblandinger
2. Case-ready - indflydelse af koteletben og tykkelse på mørhed og saftighed.
3. Minimering af sorte ben
4. Detailpakning med Darfresh Bloom, MAP og skinpakning

Pakkeforsøg 1: Sammenligning af 9 forskellige gasblandinger

Der blev anvendt 9 forskellige gasblandinger til pakning af ferske svinekoteletter. Koteletterne blev efterfølgende lagret i op til 13 dage ved 2 °C. Gasblandingerne var valgt, så der blev pakket med to niveauer af kuldioxid (CO₂), to niveauer af Argon (Ar) og fem niveauer af ilt (O₂). Herved blev det muligt at foretage flere sammenligninger for at finde den mest optimale gasblanding.

Følgende 9 gasblandinger indgik i forsøget:

Gas nr.	CO ₂	O ₂	N ₂	Ar
1	30 %	70 %		
2	30 %			70 %
3	30 %		70 %	
4	50 %	50 %		
5	50 %			50 %
6	50 %		50 %	
7	30 %	20 %	50 %	
8	30 %	40 %	30 %	
9	50 %	20 %	50 %	

Svinekoteletterne blev analyseret med hensyn til farvestabilitet samt sensorisk og mikrobiologisk kvalitet ved forskellig lagringstider.

Indhold

Desuden indgik kød fra ovenstående undersøgelse i Ph.D.-studiet "Optimeret kvalitet af centralpakket "case-ready" svinekød", hvor partikelstørrelse, myofibrillær fragmentation og hårdhed blev analyseret.

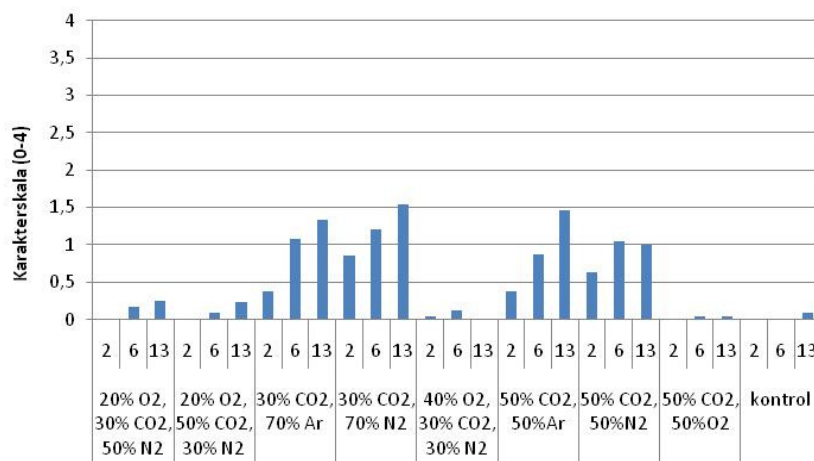
Resultater & konklusioner

De forskellige gasarter tjener forskellige formål, hvor argon (Ar) og nitrogen (N_2) er inerte fyldgasser, mens kuldioxid (CO_2) virker antimikrobielt, og ilt (O_2) stabiliserer en bloomet rød farve i det ferske kød. Gasarternes tilstedeværelse er desværre ikke kun forbundet med kvalitetsbevarelse, derfor vil en forkert dossering kunne resultere i en forringelse af produktet.

Betydning af argon (Ar)

Der blev ikke fundet forskel i produktkvaliteten mellem gasblandingerne med 50 % eller 70 % Ar. Der blev heller ikke fundet forskel i produktkvaliteten ved at bruge Ar eller N_2 som fyldgas. Det var forventet, at Ar ville være mere egnet end N_2 til at sikre en meget lav rest O_2 og dermed forhindre misfarvning, da Ar er tungere end N_2 . I dette forsøg blev der imidlertid ikke fundet forskel i farvestabiliteten mellem gasserne.

Brug af større mængder nitrogen har vist tegn på en mærkbar putrid lugt umiddelbart efter åbning af iltfri detailpakninger. Denne problemstilling løses ikke ved anvendelse af Ar i stedet for N_2 (figur 1). Putrid lugt kan derimod reduceres, hvis der er oxygen til stede i pakningen.



Figur 1. Putrid lugt ved åbning af MA-pakkede koteletter efter lagring i 2 - 13 dage. Kontrol er 70 % oxygen og 30 % kuldioxid.

Betydning af kuldioxid (CO_2)

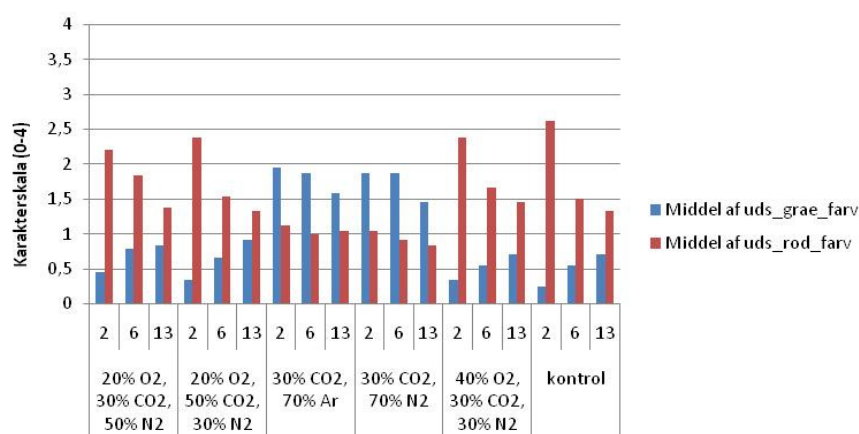
Tidligere forsøg med CO_2 -emballering af svinekoteletter (Hviid og Bejerholm, 2001) viste, at CO_2 -koncentrationer på 60 % og 100 % gav større tilberedningssvind og mindre saftigt kød. En effekt, som allerede ses dagen efter pakning.

I dette forsøg indgik lavere koncentrationer af CO₂ (30 % og 40 - 45 %), men igen viste stigende CO₂-koncentration en effekt på saftighed og stegsvind. Det kan derfor ikke anbefales at benytte en større koncentration af CO₂ end nødvendigt i forhold til mikrobiologisk kontrol.

Betydning af ilt (O₂)

Ilt i kombination med kuldioxid er den mest benyttede kommercielle pakkegas. Det er tidligere vist (Hviid og Tarp, 2005), at koteletter, pakket i 70 % O₂ sammenlignet med skinpakning, blev mindre møre efter stegning, men at de bevarer den ferske røde farve, som foretrækkes af forbrugeren.

I dette forsøg blev forskellige koncentrationer af O₂ undersøgt. Resultaterne tyder på, at hvis der ikke kræves ekstrem lang holdbarhedstid efter pakning (mere end 6 dage), kan koteletterne med fordel pakkes i op til 40 % O₂. Hermed bevares farven (figur 2), og der er ikke en negativ effekt på mørhed, som det ses for højere O₂-koncentrationer. Den resterende gas bør være en blanding af CO₂ og N₂, hvor CO₂-koncentrationen optimeres i relation til antimikrobiel kontrol.



Figur 2. Overfladefarve ved åbning af MA-pakkede koteletter efter lagring i 2 - 13 dage. Kontrol er 70 % oxygen og 30 % kuldioxid.

Proteinoxidation

Ud fra de supplerende undersøgelser fra Ph.D.-studiet kunne konkluderes, at modificeret atmosfærepakning i høj ilt påvirker både hårdhed og partikkelstørrelse i svinekød. Kødet bliver hårdere, og partikkelstørrelsen stiger, hvilket kan tyde på krydsbinding af protein og/eller nedsat proteolyse.

Pakkeforsøg 2: Case-ready - indflydelse af koteletben og tykkelse på mørhed og saftighed

Især i Tyskland sælges koteletter både med og uden ben, og det bliver tit fremhævet, at koteletter tilberedt med ben er mere saftige og møre end koteletter uden ben.

Koteletter med ben vil som detailudskæring i slagterbutikker ofte være tykkere end koteletter uden ben. Dette kan også være en medvirkende årsag til, at de bliver betegnet som saftigere og mere møre. Formålet med denne undersøgelse var at undersøge effekten af pakkegas (med eller uden ilt) på spisekvalitet af koteletter med eller uden ben og med to forskellige tykkelser.

Undersøgelserne blev gennemført som to delforsøg:

- 1) Sammenligning af koteletter med eller uden ben
- 2) Sammenligning af koteletter i to tykkelser

Resultater & Konklusioner

Pakning i høj ilt gav mere genopvarmet smag, og koteletterne så mere gennemstegte ud. Der var ikke effekt af ben på genopvarmet smag, så ben i koteletter beskytter ikke kødet mod oxidation.

I det ene delforsøg havde pakkegas med høj ilt en effekt på mørhed, hvor tynde koteletter blev bedømt mest møre, med en tendens til også at være mest saftige, mens der ikke var forskel på saftighed og mørhed mellem koteletter med eller uden ben.

Tynde koteletter (ca. 1,5 cm) blev generelt bedømt mere møre og saftige end tykkere koteletter, når de blev tilberedt til samme centrumstemperatur. Det skal dog bemærkes, at stegetiden dermed var forskellig; nemlig 6 minutter for de tynde mod 12 - 14 minutter for de tykke.

Pakkeforsøg 3: Minimering af sorte ben

Indhold

I bl.a. Tyskland og Holland bliver ryg- og ribben ikke fjernet fra nakke- og kamkoteletter før udsavning, men indgår som en del af produktet til forbrugere. Ved længere tids lagring vil benene blive misfarvede pga. redoxpotential i hæmoglobinet.

Ved detailsalg er det derfor vigtigt, at misfarvningen af benene udskydes og svarer til den holdbarhedstid, der gives i forhold til mikrobiologi (fordærv) og sensorik (harskning).

Ryg- og ribben fra grise slagtet på danske slagterier bliver hurtigt misfarvede. Forsøg har vist, at det specielt er flække- og nedkølingsmetoden, der har betydning for tidspunktet for misfarvningen. Desuden har amerikanske undersøgelser påpeget, at pakning i høj ilt (70 %) vil fremme misfarvningen.

Forsøget skulle undersøge udviklingstid af 'sorte' ben på halsben pakket i enten 70 % O₂/CO₂ eller 100 % nitrogen, hvor smuldet efter midtflækning var fjernet med *sug*, med *skrab* eller *ikke fjernet*. Efter udligning blev halvdelen udtørret i 24 timer.

Resultater & Konklusioner

Uden ilt

Pakning *uden ilt* ændrede hurtigt benenes farve til en mørk grålig nuance. Farven var ikke at sammenligne med sorte ben, men heller ikke tiltalende ved eventuelt detailsalg.

De ben, hvor smuldet var fjernet med enten sug eller skrab, havde bevaret evnen til at bløme og fik efter to dage i atmosfærisk luft den gennemsnitlige bedømmelse "Afvigelser og nogle fejl". Enkelte pakninger blev dog bedømt: "fin og normal".

70 % ilt

De pakninger, som var pakket i 70 % ilt, havde alle områder med "væsentlige mangler" efter 17 dage. Fjernelse af smuld efter midtflækning forlængede ikke holdbarhedstiden af den tilfredsstillende rød farve.

Udtørring

Udtørring i 24 til 48 timer efter stikning medførte lavere score for benfarven.

Indhold

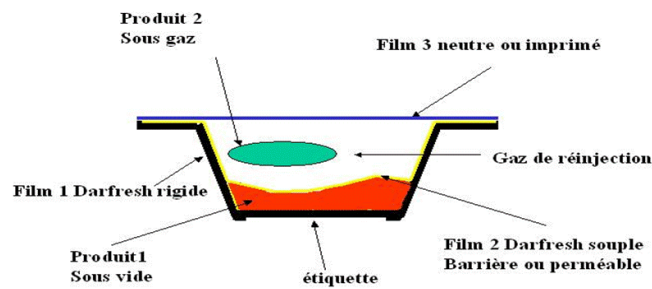
Forsøg 4: Detailpakning med Darfresh Bloom, MAP og skinpakning

Darfresh Bloom konceptet markedsføres af CryoVac og Multivac: "Darfresh Bloom kombinerer de bedste egenskaber fra skinpakning og MA-pakning, og giver mulighed for vertikal disponering, minimal væske i bakken, forbrugervenlig rød farve samt længere holdbarhed."

Darfresh Bloom består af en oxygenpermeabel skinpakning, der fikserer kødet i bunden af bakken, hvorefter der anvendes oxygenholdig gas (80 % oxygen) i headspace, der efterfølgende forsegles med en oxygentæt overfilm.

Formålet med undersøgelsen var at undersøge, om pakning i Darfresh Bloom ville påvirke produktets spisekvalitet positivt som følge af skinpakning eller negativt pga. den høje oxygenkoncentration.

Skiver af svineinderlår blev detailpakket efter 3 forskellige pakkekoncepter: (1) Høj oxygen MAP (80 % O₂ og 20 % CO₂), (2) Darfresh Bloom (80 % O₂ og 20 % CO₂) og (3) iltfri skinpakning og efterfølgende lagret i 7 dage. Betydningen af belysning blev desuden undersøgt.



Resultater & Konklusioner

Høj ilt MAP

Detailpakning med høj oxygenkoncentration i headspace medførte reduceret kødsmag, syrlig smag og griselugt, uanset om det var pakket som traditionel MA-pakning eller som Darfresh Bloom.

Desuden forårsagede det høje iltniveau et mere gennemstegt udseende og hårdere tekstur, mens saftighed ikke var påvirket af emballeringsformen. Anvendelse af Darfresh Bloom konceptet giver derfor ingen kvalitetsmæssige fordele i sammenligning med traditionel MAP.

Belysning

UV-lys vides at initiere oxidationsprocesser, men i denne undersøgelse havde displaybelysning under lagring ingen betydning for spisekvaliteten af kødet.

Forbrugerundersøgelsen "hjemme hos"

Foruden den store forbrugerundersøgelse "hjemme hos" blev der tillige udført en mindre undersøgelse. Undersøgelsen dækker samlet set følgende:

- Case-ready i dansk detailed - et øjebliksbillede
- Forbrugerundersøgelsen "Hjemme hos"
- Sammenligning af lipidoxidation i gammelt og frisk kød

Case-ready i dansk detailed - et øjebliksbillede

Indhold

Indledningsvist blev der udført en miniundersøgelse i 11 dagligvarebutikker for at opnå konkret viden om omfanget af, displayforhold for og holdbarhedsangivelse på case-ready pakninger i danske supermarkeder.

Resultater & konklusioner

Holdbarhed i MAP angives oftest til 7 - 9 dage for både svine- og oksekød, dog med enkelte undtagelser.

Fjerkræ mærkes med betydelig længere holdbarhed end svine- og oksekød; 7 - 10 dage i wrap og 8 - 11 dage i MAP, mens svine- og oksekød ligger på 1 - 7 dage i wrap og 7 - 9 dage i MAP.

Skinpakning anvendes pt. kun til oksebøffer og forhandles i Fakta, Aldi samt Lidl og udgør 15 - 45 % af den samlede mængde oksekød i butikkerne.

Undersøgelsen - "hjemme hos"

Indhold

Forbrugerundersøgelsen "Hjemme hos" blev gennemført som besøg i forbrugernes hjem og afspejler således forbrugernes reelle handlinger i modsætning til en spørgeskemaundersøgelse, hvor det i højere grad er forbrugernes ønskede handlinger eller holdninger, der undersøges. Ved besøgene blev det registreret, hvilket kød de havde i køleskabet henholdsvis fryseren samtidig med, at forbrugerne blev spurgt om forventet anvendelsesdato.

Undersøgelsen omfattede danske forbrugere med fokus på børnefamilier og enlige/to-personers familier (+60 år). Geografisk dækkede undersøgelsen Jylland, Sjælland og Fyn, hvor der blev besøgt familier i henholdsvis en mindre by (5.000 - 6.000 indbyggere) og en større by (> 90.000 indbyggere).

Formålet med forsøget var at få indblik i forskellige forbrugergrubbers håndtering af fersk kød i hjemmet:

- Hvor længe opbevares kød i køleskab før brug eller indfrysning?
- Ompakkes kød før frysning - og hvorfor?
- Hvor længe opbevares kød frossent?
- Hvilken type kød fryses primært?

Resultater & Konklusioner

Generelt var køleskabene hos flere af forbrugerne varmere end de 5 °C, der er den anbefalede køleskabstemperatur. Dette sætter øgede krav til holdbarheden af det kød, der opbevares i køleskabet. Ofte er omsætning af kød i køleskabet dog hurtig, dvs. man bruger det eller fryser det inden for få dage fra det er købt. Til gengæld er fryserne ofte koldere end -18 °C, hvilket dog ikke forventes at have nogen kvalitetsmæssig betydning for kødet.

Der blev kun registreret lidt kød i køleskabene, mens næsten alle forbrugere havde kød i fryseren. Især var svinekød og svineködsprodukter udbredte i fryserne. De fleste havde ikke en fast procedure for enten at ompakke eller lade være. Hvis der blev ompakket, var det typisk til plastikposer.

Ca. 1/3 af det kød, der ikke var ompakket før frysning, var MA-pakket. Selv om det står på pakken, at det bør ompakkes, sker det altså ikke konsekvent. Kun ca. ¼ af de forbrugere, der havde ompakket kødet, gjorde det fordi de mente, det var bedst for kødet. Der er således ikke en tilstrækkelig forståelse blandt forbrugerne om, hvorvidt det har kvalitetsmæssige konsekvenser ikke at pakke kødet om inden frysning.

Den væsentligste årsag til, at kødet blev pakket om, var, at man enten havde købt stort ind, eller at den portion, man havde købt, var for stor til et enkelt måltid. Sammenholdt med, at der kun var meget lidt kød i køleskabe, må man i begge tilfælde forvente, at kødet er blevet frosset ret hurtigt efter køb.

Det meste af kødet i fryserne var under et halvt år gammelt. Der var således en relativ stor omsætning på indholdet i fryserne, og der var kun lidt gammelt kød, der var "glemt" i et hjørne af fryseren. Det gjaldt for både kumme- og skabsfrysere.

Rapporter & publikationer

Case-ready pakkeforsøg

- Rapport: Sammenligning af 9 forskellige gasblandinger.
- Rapport: Detailpakning med Darfresh Bloom, MAP og skinpakning.
- Notat: Retail packing with Darfresh Bloom, MAP and skin packaging - English summary.
- Rapport: Indflydelse af pakkegas, koteletben og tykkelse på mørhed og saftighed af koteletter.
- Rapport: Minimering af sorte ben.

Sensorisk undersøgelse af gamle kamme

- Rapport: Warmed Over Flavour (WOF) og harskhed i svinekød.

Forbrugerundersøgelsen

- Rapport: Case Ready i dansk detailed - et øjebliksbillede.
- Folder: Opbevaring af kød på køl og frost
- Rapport: Rapport over "hjemme hos" undersøgelse om forbrugernes håndtering af fersk kød i hjemmet.
- Rapport: Sammenligning af lipidoxydation i gammelt og frisk kød

Studerende

- Specialerapport: Fridjónsson, H. (2010). Influence of high-oxygen packaging atmosphere on tenderness, color and protein oxidation in beef, pork and chicken.
- International publication på ICoMST 2008. Hansen, S. (2008) Does modified atmosphere packaging affect particle sizes and hardness of pork?

Kongresser, seminarer o.
lign.

- Præsentation ved Mestermøder 2008 - Emballering af fersk kød ved Marchen Hviid.
- Præsentation ved Nordisk kødforskermøde 2008. Danish experience - packaging of beef in low oxygen ved Marchen Hviid.
- Præsentation ved temadag om Fødevareemballage - IDA den 8. oktober 2007 ved Mari Ann Tørngren.
- Poster/paper ved ICoMST 2009 Copenhagen. Borggaard, C., Tørngren, M., Hviid, M. (2009). Continuous Monitoring of the Blooming Process in Freshly cut Pork and Beef using an Imaging Spectrometer.
- Præsentation ved Pack Forum Event "Picturing the future of pork" (2009). How can the industry improve the eating quality of pork ved Lene Meinert.

Konklusion

Projektets mål var:

- (1) At optimere kvalitet og holdbarhed af svinekød i case-ready, specielt med hensyn til interaktionen mellem produkt, gas og emballage.
- (2) At afdække betydningen af forskellige lagringsforhold for kvaliteten af produktet
- (3) At afdække forbrugernes håndtering af svinekød i case-ready pakninger
- (4) At udvikle optimale løsninger for svinekød i case-ready pakninger.

Der blev ved det afsluttende styregruppemøde 5. november 2009 udtrykt enighed om, at projektmål 1 - 3 var nået på et tilfredsstillende niveau ved de beskrevne resultater. Projektmål 4 kræver derimod en nærmere beskrivelse. I det efterfølgende afsnit gennemgås 3 udvalgte produktscenarier til beskrivelse af optimale case-ready betingelser for det enkelte produkt: (1) hakket kød (2) koteletter og tern (3) produkter med ben.

3 produkt-scenarier

Det er vanskeligt at udpege én optimal emballagetype eller gassammensætning for case-ready-pakket svinekød. En optimal sammensætning afhænger af, hvad der er vigtigst: Farve, holdbarhed eller spisekvalitet.

Den type case-ready-pakning, der hyppigst anvendes i Danmark i dag, er en modificeret atmosfærepakning med 20 - 30 % kuldioxid og 70 - 80 % oxygen, hvilket giver en holdbarhed på 7 - 9 dage. Oxygen sikrer farvestabilitet af en bloomet rød farve, og kuldioxid hæmmer mikrobiologisk vækst.

Traditionel MA-pakning løser derfor problemstillinger vedrørende mikrobielt fordærv og farvestabilitet, men tager ikke hensyn oxygenets skadelige virkning på spisekvalitet, udseende af ben og kødets indre farve efter stegning (PMB).

Hakket kød

Problemstilling ved høj iltkoncentration

Ved hakning opnår kødet en meget stor overflade, hvilket skaber gode betingelser for reaktion mellem oxygen (70 - 80 %) og kødets fedt. Ved hakkeprocessen ødelægges desuden kødstrukturen, hvorved jern, fedt og oxygen giver de bedste betingelser for harskningsprocesser, både som fersk og tilberedt.

Den høje iltkoncentration mætter kødets pigment, hvilket sikrer en attraktiv rød farve i hele holdbarhedsperioden. Desværre medfører denne mætning, at kødet ser gennemstegt ud allerede ved 55 °C (i stedet for ca. 70 °C). Dette fænomen kaldes premature browning (PMB) og bevirker, at kødets eller kødsaftens farve ikke længere kan anvendes som indikator for gennemstegthed.

Anbefaling:

1. Hakket kød bør pakkes med et minimum af oxygen, så risiko for harskning og PMB minimeres.
2. CO₂-indholdet bør ikke overstige 20 - 30 %, da stegesvindet stiger ved stigende CO₂-niveau.
3. Nærværende forsøg viste, at pakkes koteletter i 40 % O₂, 30 % CO₂ og 30 % N₂ opnås et tilfredsstillende resultat (se næste afsnit). Dette kan muligvis også anvendes for hakket kød (dog ikke påvist). Problematikken omkring PMB og WOF bør dog undersøges yderligere.

Ulempen ved iltfri pakning er først og fremmest, at kødet ikke bloomer og derfor forbliver violet, hvilket forbrugerne kan være kritiske overfor.

Desuden medfører pakning udelukkende med de inerte gasser nitrogen (N₂) og argon (Ar) en kortvarig putrid mislugt umiddelbart efter åbning af pakken. Denne mislugt opstår ikke, når der anvendes oxygen i pakningen.

Iltfri pakning stiller desuden store krav til pakkeprocessen, da små iltrestkoncentrationer vil medføre grålig misfarvning af overfladen. Dette er endnu mere kritisk ved hakket kød, da overfladen er stor, og der er mulighed for oxygenholdige luftlommer.

Koteletter & tern

Problemstilling ved høj iltkoncentration

Når koteletter og andre detailudskæringer pakkes med O₂ og CO₂ i forholdet 70 - 80 % og 20 - 30 % sikres farven og mikrobiologisk holdbarhed. Disse produkter vil - som for hakket kød - udvise PMB pga. pigmentets mætning med oxygen. Det er derimod ikke forbundet med samme risiko, da disse produkter kun har bakterier på overfladen og ofte gennemsteges ved tilberedning. Der opnås heller ikke kvalitetsforbedringer ved pakning efter Darfresh Bloom konceptet.

Anbefaling

1. Hvis en holdbarhedsperiode på ca. 6 dage er acceptabel, vil man med fordel kunne pakke i 40 % oxygen. Hermed bevares farven, og der er ikke negativ effekt på mørhed.
2. CO₂ bør ikke overstige 30 %, da stegesvind og saftighed påvirkes negativt ved højere koncentrationer (50 %).
3. Nærværende forsøg viste, at der ved at pakke i 40 % O₂, 30 % CO₂ og 30 % N₂ ikke sker betydelige kvalitetsforringelser for mørhed, saftighed og smag af tilberedte koteletter (dog uvist for genopvarmet smag, WOF, da denne ikke blev målt). Desuden svarer farvestabilitet og lugt af det ferske kød til traditionel MA-pakning.

Produkter med ben

Problemstilling ved høj O₂

Ryg- og ribben fra grise slagtet på danske slagterier bliver hurtigt misfarvede, og forsøg har vist, at det specielt er flække- og nedkølingsmetoden, der har betydning for tidspunktet for misfarvningen.

Pakkes ben i 100 % nitrogen (uden ilt), ændres farven meget hurtigt til en grå kedelig farve, fordi oxymyoglobin hurtigt bliver omdannet til deoxymyoglobin og metmyoglobin. Denne grålige nuance kan ikke sammenlignes med sorte ben, men er ikke tiltalende. Fjernes bensmuld efter midtflækning med enten sug eller skrab, bevares evnen til at bloome, når produktet udsættes for atmosfærisk luft igen.

Misfarvning af ben blev ikke accelereret af en høj iltkoncentration, som det er set i andre undersøgelser (Rosenvold, 2006; Mancini et al. 2005).

Anbefaling

På baggrund af tidligere forsøg og nærværende resultater er der ikke identificeret en optimal pakkemetode for produkter med ben, da både høj oxygenkoncentration og iltfri pakning potentielt vil give en uacceptabel farve ved detailsalg.

Der er behov for mere viden om:

1. Resultaterne tyder på, at en optimal løsning til case-ready produkter ikke kan nås ved 2-gas-systemer. Der bør i kommende forsøg fokuseres på 3-gas-løsninger, således at ulemper ved både CO₂, O₂ og N₂ minimeres.
2. Iltfri pakning giver fortsat den bedste spisekvalitet. Problemer med putrid mislugt bør dog løses, evt. ved anvendelse af nye gasarter eller andre mængder og/eller blandingsforhold. Det vil desuden være interessant at undersøge, om det er muligt at maskere putrid lugt eller undersøge, om der kommercielt set er et problem. Det samme gælder for problematikken omkring ikke-bloomet kødfarve. Vil forbrugerne reelt tage afstand fra "violet" svinekød? Eller er farveforskellene på især lyse muskler uden betydning?
3. Den optimale gasblanding til hakket kød er ikke endelig klarlagt. Ulemper ved at anvende gas i headspace er stadig til stede. Der bør evt. fokuseres på emballage med mindre headspace (dermed mindre gas), evt. formstøbte bakker til krebinetter og lignende som det ses i udlandet. Tiden er nok inde til at tænke på helt nye koncepter for pakning og distribution af hakket kød, så der tages højde for tidens krav til convenience, høj spisekvalitet, lang holdbarhed og fleksibilitet under distribution, salg og forbrug i hjemmet, således at der opnås maksimal sikkerhed, holdbarhed og kvalitet helt ud til forbrugeren.
4. Den optimale gasblanding for produkter med ben er ikke klarlagt. Oxygens indflydelse bør undersøges nærmere. Desuden bør fordele og ulemper ved andre gas- og headspace-forhold undersøges.

Referencer

Mancini, R. A. et al. Exclusion of oxygen from modified atmosphere packages limits beef rib and lumbar vertebrae marrow discoloration during display and storage. Meat science 69(3). 493-500.

Rosenvold, K. (2006). Procesforhold fra stikning til udbening - implementeringsforsøg. Rapport i SF35932.1.

Hviid, M. & Tarp, C. (2005) Holdbarhed og kvalitet af fersk svinekød. Emballering af svinekoteletter i høj-ilt eller skinpak. Kvalitet efter 4, 8 og 14 dages lagring. 01840 - rapport. SF30525.1. Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde

Hviid, M. & Bejerholm, C. (2001) CO₂-emballage af detailpakket svinekød - sensorisk analyse. 18.404 - Rapport af 28. september. Slagteriernes Forskningsinstitut, Roskilde.