



Rapport

Økologisk svinekød med høj spisekvalitet

16. juni 2014
Proj.nr. 2002284-14
Version 1
MATN/MTDE/MT

Holdbarhed og kvalitet af detailpakkede økologiske svinekoteletter

Mari Ann Tørngren & Mianne Darré

Baggrund

Denne rapport er udarbejdet i projektet 'Økologisk svinekød med høj spisekvalitet' finansieret af Svineafgiftsfonden (SAF). Rapporten beskriver resultater fra forsøg udført foråret 2014 med henblik på at dokumentere kvalitet og holdbarhed af økologiske kamkoteletter detailpakket med fire forskellige industrielle pakkemetoder.

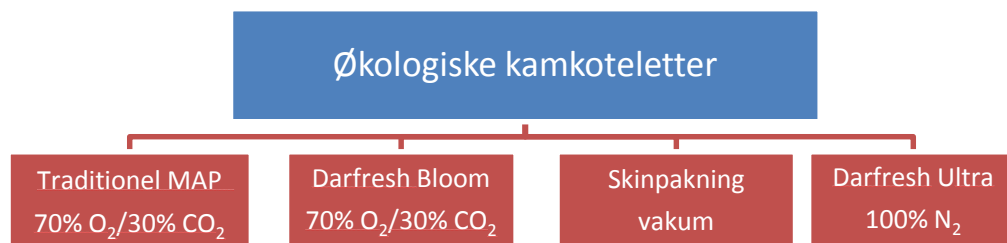
Formål

At sammenligne spisekvalitet og holdbarhed af økologisk svinekød, detailpakket med og uden oxygen i nye detailemballager med lille headspace.

Fremgangsmåde

Økologiske svinekamme blev slicet til koteletter á 125 gram, hvorefter de blev MA-pakket med fire forskellige pakkemetoder (figur 1) og efterfølgende lagret ved 5°C.

Prøver til kvalitetsanalyser blev lagret i displaybelysning ved 1200 lux i 12 timer per dag, mens prøver til holdbarhed blev lagret i kasser.



Figur 1. Forsøgsdesign.

Råvarer

Til kvalitetsanalyser blev udsorteret 6 økologiske sogrise med en slagtevægt på gennemsnitligt 86 kg (85-87 kg). Dagen efter slagtning blev der målt pH₂₄ i venstre kam, hvorefter kammene blev udbenet. Til holdbarhedsanalyser blev der anvendt 10 tilfældige økologiske 'kontrolkamme' fra koncepttesten.

Til kvalitetsmålingerne blev kammene delt i to, til i alt fire halve kamme. Hvert kamstykke blev pakket i én af de fire pakkemetoder, således at alle pakkemetoder kan sammenlignes indenfor én gris. Fra hver ende blev udtaget 0-prøver til sensorik og TBARS. Figur 2 viser et eksempel på fordeling af prøver. Placeringen af pakning 1-4 blev varieret fra gris til gris.

Bedømmelse																
	T0	S0	U6	T6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	T6	U6	S0	T0
	Pose		Pakning 1 (MAP)						Pakning 2 (DF Bloom)						Pose	
	T0	S0	U6	T6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	S6	T6	U6	S0	T0
	Pose		Pakning 3 (Skinpakning)						Pakning 4 (DF Ultra)						Pose	

Figur 2. Fordeling af prøver per gris, hvor T0 = TBARS dag 0, T6 = TBARS dag 6, S0 = sensorik dag 0, S6 = sensorik dag 6 og U6 = PMB dag 6.

Pakning

Koteletterne blev pakket i 4 forskellige typer detailemballage på en dansk detailpkningsvirksomhed:

1. Traditionel MAP med høj ilt (gas = 70% O₂ + 30% CO₂)
2. Darfresh Bloom (gas = 70% O₂ + 30% CO₂)
3. Skinpakning
4. Darfresh Ultra (gas = 100% N₂)

Pakning i Darfresh Bloom, skinpakning og Darfresh Ultra blev udført på en Multivac R575 CD dybtrækker med 2 eller 3 film, mens traditionel MAP-pakning blev udført på en Nemco Sealpac 800 plus traysealer. I tabel 1 vises de bakker og film, der blev anvendt til de fire forskellige pakkemetoder.

Tabel 1. Emballager anvendt til detailpakning af økologisk svinekød.

	Værktøj	Underbane/ Bakke	Skinfilm	Topfilm
MA-pakning	176 x 134 x 37,8	PP	-	Cryovac Multiflex EOP structures
DF Bloom	250 x 139 x 35	EGEV 392 - 392µ	DF skinfilmTB270	LID830/EOM
Skinpakning	250 x 139 x 35	EGEV 392 - 392µ	DF skinfilm TH300	-
DF Ultra	250 x 139 x 35	EGEV 392 - 392µ	DF skinfilm TH300	LID830/EOM

Analyser

For at minimere uønsket variation i data blev der til kvalitetsmålingerne udvalgt 6 grise. Hver kam blev delt i to stykker, således at de fire pakkemetoder kunne testes inden for samme gris. Holdbarhedsforsøget blev derimod udført på koteletter fra 10 tilfældige økologiske kamme, hvor prøverne blev fordelt på analysedagene, således at MA-pakning kunne testes i op til 13 dage og iltfri pakning i op til 24 dage (tabel 2).

Tabel 2. Analyser.

Analyse		Lagringstid (dage)								
		1	6	8	10	13	15	17	20	24
Sensorisk profil		6	24							
TBARS		1	24							
PMB (foto)		-	24							
Kimmtal		5								
Lugt & udseende	0	5								
	MAP		5	5	5	5				
	DF Bloom		5	5	5	5				
	Skin		5	5	5	5	5	5	5	5
	DF Ultra		5	5	5	5	5	5	5	5

Sensorisk profil

Der blev udført sensorisk profil på friske prøver og på detailpakkede prøver efter 6 dages lagring.

Tilberedning

Koteletterne blev tempereret til 10-15°C inden tilberedning, hvorefter de blev tilberedt på en stegeplade ved 180°C til 65-68°C i centrum. Koteletterne blev udskåret efter skabelon (to dommere pr. kotelet). Kødet blev vejet før og efter stegning til beregning af stegesvind.

Træning

Dommerne blev trænet ved 2 træningssessioner. Formålet med træningen var at fastlægge et ordsæt samt at træne dommerne i de udvalgte egenskaber. Ved hver træning blev gennemført 3 serveringer af følgende 3 prøver:

- Friskskårede
- Vakuum_dag 6
- MAP 70% O₂/30% CO₂ dag 6

Opvarmning

Før bedømmelsen fik dommerne serveret to opvarmningsprøver:

- Friskskårede
- MAP 70% O₂/30% CO₂ dag 6

Bedømmelsen

Alle 24 prøver blev analyseret ved en dobbeltsession efter 6 dages lagring. Der blev anvendt et akkrediteret dommerpanel bestående af 9 trænede dommere. Egenskaberne blev bedømt på en 15 cm ustruktureret linjeskala, hvor 1 = 'lidt' og 15 = 'meget'.

Ved bedømmelsen var der fokus på egenskaber relateret til lipid- og proteinoxidation, både i relation til farve, smag og tekstur.

TBARS

Prøver til TBARS-analyse blev udtaget dag 1 og dag 6 efter pakning. Da det ikke var muligt at analysere alle prøver samme dag, blev de vakuumpakket og frostlagret ved -80°C indtil analyse. Prøverne blev analyseret indenfor 30 dage.

TBARS er et mål for lipidoxidation i levnedsmidler. Ved lipidoxidation dannes bl.a. malonaldehyd og glucolaldehyd (sekundære nedbrydningsprodukter), der reagerer med thiobarbitursyre under dannelse af et rødt pigment, der har maksimal absorbans ved 532 nm. Mængden af dette pigment ligger til grund for beregningen af TBA-tallet.

Metoden er udarbejdet på KVL, Mejeri- og levnedsmiddelinstitutet, Afd. for levnedsmiddelkemi, modificeret efter Vyncke (1970) og Sørensen & Jørgensen (1996).

PMB

Prøver til premature browning (PMB) blev udtaget dag 6 efter pakning.

En kotelet fra hver behandling blev stegt til en centrumstemperatur på 57-60°C. Koteletterne blev skåret over og skærefladen fotograferet ved en standardiseret lyssætning med alle 4 emballagemetoder på samme billede.

Gas

Måling af gassammensætning (O₂ og CO₂) blev udført på 5 bakker i forbindelse med lugtbedømmelse. Gasmåling blev udført på prøver med head-space (MAP, Darfresh Bloom og Darfresh Ultra) med CheckMate 9900 fra PBI Dansensor, Denmark.

Lugt og udseende

Prøver til bedømmelse af rå lugt og udseende blev udtaget løbende gennem lagringsperioden (tabel 2). Dagen efter pakning blev fem friske prøver bedømt, mens øvrige prøver blev bedømt efter 30 minutters afgangning/blooming af kødet. Bedømmelsen blev udført af 3-5 dommere efter følgende skala.

LUGT

1. Frisk lugt (kan være lidt syrlig)
2. Lidt afvigende lugt – men stadigvæk acceptabel
3. Tydelig afvigende lugt – uacceptabel
4. Meget afvigende lugt

UDSEENDE

1. Ingen misfarvning
2. Begyndende misfarvning
3. Tydelig misfarvning
4. Meget misfarvning

Kimtal

Prøver til kimtalsanalyse blev udtaget dag 0 i forbindelse med pakning, men først analyseret dagen efter. Analyse for psykrotroft kimtal blev udført på fem tilfældige koteletter fra hele batchen. Analysen blev udført på 25 gram repræsentativ prøve ifølge analyseforskrift 66009-ANF-108 – udgave 06.

Statistik

Sensoriske data blev analyseret ved hjælp af SAS 9.2 ved brug af mixed models, hvor betydningen af pakkemetode, gris og dommer samt vekselvirkninger blev testet. Ikkesignifikante vekselvirkninger blev fjernet fra modellen. Variable, skrevet ved store bogstaver i modellen nedenfor, blev kørt som tilfældig (random) variation.

$\mu = \text{pakkemetode} \times \text{DOMMMER} + \text{GRIS} + \text{DOMMER} * \text{PAKKEMETODE}$.

Resultater

Råvare

Prøver til 0-analyse blev udtaget på pakkedagen og analyseret dagen efter pakning. Af tabel 3 ses, at pH varierer fra 5,45-5,53 i kammen på de 6 grise, og at sekundære oxidationsprodukter (TBARS) er på 0,5-0,8 $\mu\text{mol MDA ækv./kg kød}$. Det psykrotrofe kimtal, analyseret på kamme til holdbarhedsforsøget, lå på 3,5-3,8 cfu/gram.

Tabel 3. Råvarer analyseret dagen efter pakning.

	pH₂₄	Kødprocent (%)	TBARS ($\mu\text{mol MDA ækv./kg kød}$)	Kimtal (cfu/gram)
n	6	6	6	5
Gennemsnit	5,48	60,3	0,7	3,6
Maksimum	5,53	62,4	0,8	3,8
Minimum	5,45	58,5	0,5	3,5
Spredning	0,041	1,35	0,126	0,1

Holdbarhed

Lugt og udseende

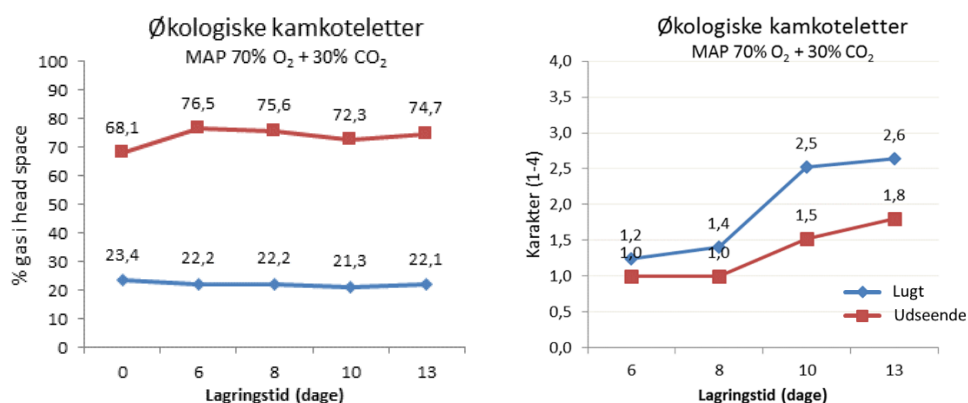
Under lagring af kød vil oxygenforbrugende processer, som fx mikrobiologisk vækst samt reaktion med myoglobin, opbruge oxygen (O_2) i headpace. Ved mikrobiologisk vækst vil der desuden dannes kuldioxid (CO_2) som følge af bakteriernes respiration.

Bedømmelse: Lugt og udseende af det rå kød er bedømt af 4-5 dommere på en 4-trinsskala, hvor karakteren 1 = Frisk lugt/farve, 2 = Lidt afvigende lugt/farve (acceptabel), 3 = Tydelig afvigende lugt/farve (uacceptabel) og 4 = Meget afvigende lugt/farve.

Acceptgrænsen: Defineres i denne rapport som det tidspunkt, hvor enten rå lugt eller udseende af kødet går fra acceptabelt (1 og 2) til uacceptabelt (3 og 4) og fastsættes til det tidspunkt i lagringsperioden, hvor den gennemsnitlige karakter når 2,5.

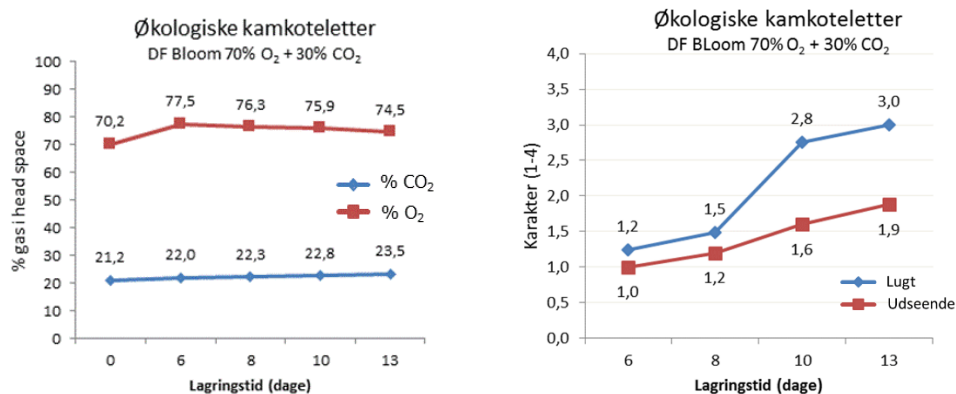
Af følgende grafer ses, hvordan gassammensætningen ændres under lagring samt udviklingen i rå lugt og udseende, 30 minutter efter åbning af pakken.

Detail-pakkes økologiske kamkoteletter i traditionel MA-pakning med 70% O₂ + 30% CO₂, er gassammensætningen relativt stabil i hele lagringsperioden. Den stigning, der ses i iltkoncentrationen, skyldes formodentligt, at en del kuldioxid optages i kødet (figur 3 tv). Af figur 3 th ses, at lugt og udseende begynder at afvige efter 8 dage, og at lugt afviger hurtigere end udseendet. Acceptgrænsen nås efter 10 dages lagring, hvor rå lugt bliver overvejende uacceptabel (figur 3 th).



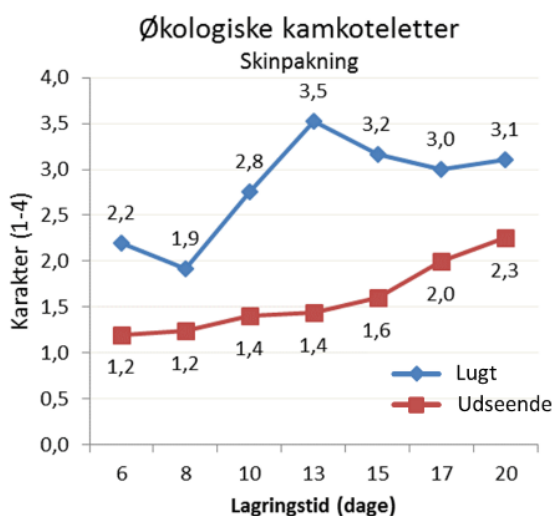
Figur 3. Gassammensætning (n=5) samt lugt og udseende (n=25) af økologiske koteletter detailpakket i traditionel MA-pakning med 70% O₂ + 30% CO₂ og lagret ved 5°C i op til 13 døgn.

Detail-pakkes økologiske kamkoteletter i Darfresh Bloom med 70% O₂ + 30% CO₂, er gassammensætningen relativt stabil i hele lagringsperioden. Den stigning, der ses i iltkoncentrationen, skyldes formodentligt, at en del kuldioxid optages i kødet (figur 4 tv). Af figur 4 th ses, at det igen er rå lugt, der er den begrænsende faktor for holdbarhed. Acceptgrænsen nås efter 9,5 dages lagring, hvor rå lugt bliver overvejende uacceptabel.



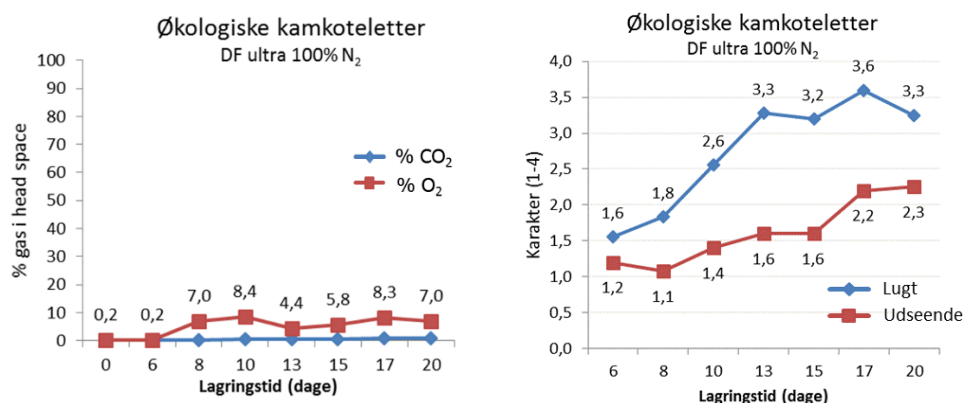
Figur 4. Gassammensætning (n=5) samt lugt og udseende (n=25) af økologiske koteletter detailpakket i Darfresh Bloom med 70% O₂ + 30% CO₂ og lagret ved 5°C i op til 13 døgn.

Detail-pakkes økologiske kamkoteletter i skinpakning, forventes en betydelig længere holdbarhed end ved MA-pakning. Men meget overraskende afviger rå lugt hurtigere end forventet, og acceptgrænsen nås efter kun 9,5 dages lagring, hvor rå lugt bliver overvejende uacceptabel (figur 5).



Figur 5. Lugt og udseende (n=25) af økologiske koteletter detailpakket i vakuumskinpakning og lagret ved 5°C i op til 20 døgn.

Detailpakkes økologiske kamkoteletter i Darfresh Ultra med 100% N₂, er kuldioxid ikke til stede i pakningen, mens der måles rest-oxygen i nogle pakninger under lagring (figur 6 tv). Rest-ilten har dog ikke medført misfarvning af kødoverfladen (bilag 2), da det for denne pakkemetode også er rå lugt, der først bliver uacceptabel. Som ved skinpakning er acceptperioden for Darfresh Ultra kortere end forventet. Acceptgrænsen nås efter kun 10 dages lagring, hvor rå lugt bliver overvejende uacceptabel (figur 6 th).



Figur 6. Gassammensætning (n=5) samt lugt og udseende (n=25) af økologiske koteletter detailpakket i Darfresh Ultra med 100% N₂ og lagret ved 5°C i op til 20 døgn.

Accept

Kødets holdbarhed defineres her som den tid, hvor både lugt og udseende af kødet er overvejende acceptabelt. Af tabel 4 ses procent acceptable bedømmelser (pakke x dommere) for økologiske koteletter pakket med de fire forskellige pakkemetoder (se i øvrigt frekvenser i bilag 3).

Som vist i ovenstående figurer påvirkes acceptgrænsen ikke nævneværdigt af, hvilken pakkemetode der anvendes. Ifølge DMRIPredict® vil fersk svinekød opbevaret ved 5°C med et kimaltal på 3,5 log/cm² have en acceptgrænse på 10 dage, mens vakuumpakket kød har en holdbarhed på op til 15 dage. Af tabel 4 ses procent acceptable bedømmelser for de forskellige analysedage, samt acceptgrænserne for de fire pakkemetoder.

Tabel 4. Procent (%) acceptable bedømmelser (pakke x dommere) samt acceptgrænse for økologiske koteletter detailpakket med de fire forskellige pakkemetoder. Grøn = acceptabel lugt og udseende, gul = på grænsen til uacceptabel og rød = uacceptabel (n=20-25).

	MAP	DF Bloom	Skinpak	DF Ultra
Dag 6	100%	100%	60%	96%
Dag 8	100%	100%	95%	88%
Dag 10	48%	32%	32%	48%
Dag 13	32%	8%	0%	16%
Dag 15	0%	0%	4%	4%
Dag 17			0%	0%
Dag 20			0%	0%
Farve 2,5	>13 dage	>13 dage	>13 dage	>13 dage
Lugt 2,5	10 dage	9,5 dage	9,5 dage	10 dage

For samtlige pakkemetoder er det rå lugt, der er den holdbarhedsbestemmende faktor, og farven når ikke et uacceptabelt niveau inden for de 13 lagringsdage. Ved at sammenligne acceptgrænseværdierne fordærver kødet i alle tilfælde i løbet af ca. 10 dage, hvilket er forventeligt for svinekød pakket i MAP og Darfresh Bloom, mens en betydelig længere holdbarhed var forventet for skinpakning og Darfresh Ultra.

Kvalitet

Valg af pakkemetode påvirker både udseendet af det ferske kød og spisekvaliteten efter tilberedning. Disse ændringer kan i høj grad tilskrives gassammensætningen i pakningen, hvor oxygen (O_2) reagerer med kødet og forårsager premature browning samt lipid- og proteinoxidation. Påvirkningen vil bl.a. afhænge af penetreringsdybden – og dermed af iltryk og tid. Kuldioxid (CO_2) optages meget hurtigt i kødet og påvirker saftighed, kogetab og huldannelse af det tilberedte kød.

Kødfarve

Af tabel 5 ses farven af det ferske kød efter 6 dages lagring. Det ses tydeligt, at pakning med 70% O_2 – enten som MAP eller Darfresh Bloom – giver kødet en rød, bloomet farve, hvorimod pakning uden ilt – som enten skinpakning eller Darfresh Ultra – giver en mere rødviolet farve, der typisk kendes fra vakuumpakket kød. For samtlige billeder se bilag 2.

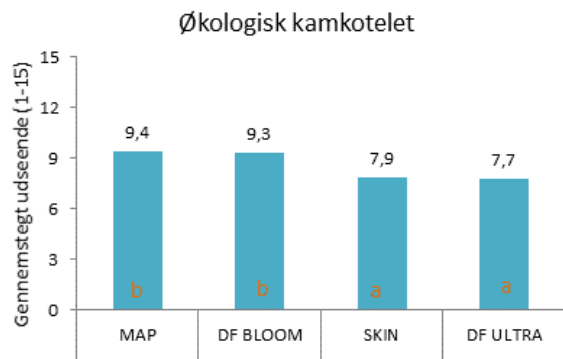
Tabel 5. Kødfarve (gris 3) afhængig af detailpakning. Øverst fersk pakket kød lagret ved 5°C i 6 dage og nederst gennemstegt farve i skærefladen efter lagring ved 5°C i 6 dage og tilberedning til en centrumstemperatur på 60°C.



PMB

Premature browning eller 'tidlig brunfarvning' er et fænomen, der ses ved pakning i en iltholdig atmosfære. Når ilt reagerer med kødets myoglobin dannes oxymyoglobin i overfladen, der ses ved en rød, bloomet farve. Dybden af oxymyoglobinlaget afhænger af iltrykket i pakningen og vil efter tilberedning, helt ned til 55°C, kunne ses som en 'gennemstegt' zone i overfladen af kødet. For detailudskæringer, som koteletter, vil det ofte betyde, at koteletten er gennemiltet, og at kødet ser gennemstegt ud helt ind i centrum af kødet. Af tabel 5 ses skærefladen af koteletterne efter tilberedning til 60°C, hvor der ses et rosa skær for koteletter, der er pakket uden ilt, skinpakket og pakket i Darfresh Ultra, mens koteletter pakket med ilt er helt gennemstegte.

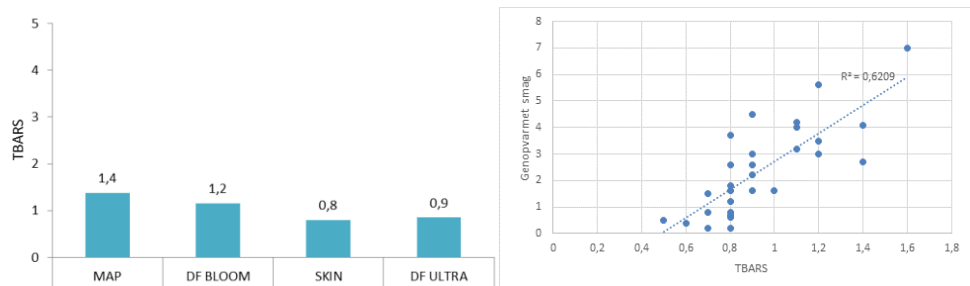
Af figur 7 ses gennemstegt udseende bedømt i forbindelse med den sensoriske profil, hvor det bekræftes, at iltholdig detailpakning, enten i traditionel MAP eller Darfresh Bloom, øger graden af gennemstegt udseende i skærefladen.



Figur 7. Gennemstegt udseende af detailpakkede økologiske koteletter. MAP = modificeret atmosfære (70% O₂ + 30% CO₂), DF Bloom = Darfresh Bloom (70% O₂ + 30% CO₂), skin = skinpakning (vakuum), DF Ultra = Darfresh Ultra (100% N₂) lagret i 6 dage ved 5°C og stegt til 65-68°C i centrum (n = 54).

TBARS

TBARS er et mål for fedtoxidation, også kaldet harskning. TBARS bestemmes ved at kvantificere sekundære oxidationsprodukter i kødet. Disse forbindelser er flygtige og korrelerer ofte godt til sensoriske målinger. Af figur 8 tv ses TBARS afhængig af pakkemetode 6 dage efter pakning. Det fremgår, at koteletter pakket med 70% O₂ er mere oxiderede end koteletter pakket uden ilt. Dette gælder, uanset om kødet er pakket i traditionel MAP eller i Darfresh Bloom. Ved pakning i skinpakning eller Darfresh Ultra er niveauet ikke væsentligt ændret fra dagen efter pakning (tabel 3).



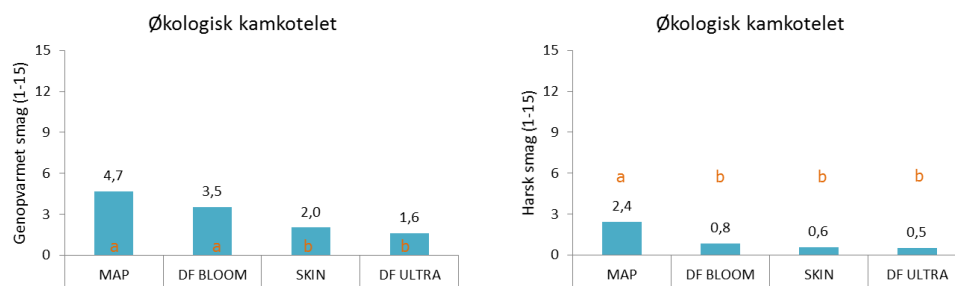
Figur 8. TBARS (µmol MDA ækv./kg kød) i økologiske koteletter afhængig af detailpakning. Tv: MAP = modificeret atmosfære (70% O₂ + 30% CO₂), DF Bloom = Darfresh Bloom (70% O₂ + 30% CO₂), skin = skinpakning (vakuum), DF Ultra = Darfresh Ultra (100% N₂) lagret i 6 dage ved 5°C og stegt til 65-68°C i centrum (n = 54). Th: Korrelation mellem genopvarmet smag og TBARS.

Selvom niveauerne er lave, viser korrelationsplottet mellem TBARS og genopvarmet smag (figur 8 th) en korrelation på $r = 0,7879$ ($R^2 = 0,6209$), hvilket indikerer, at der er en smagsafvigelse i produktet.

Bismag

Både genopvarmet lugt og smag samt harsk lugt og smag påvirkes signifikant af pakkemetode, mens syrlig lugt og smag samt griselugt og -smag ikke er signifikante (bilag 1). Figur 9 viser intensiteten af genopvarmet smag afhængig af pakkemetode, hvor det fremgår, at pakning i 70% O₂ giver kødet en mere genopvarmet smag efter tilberedning. Der

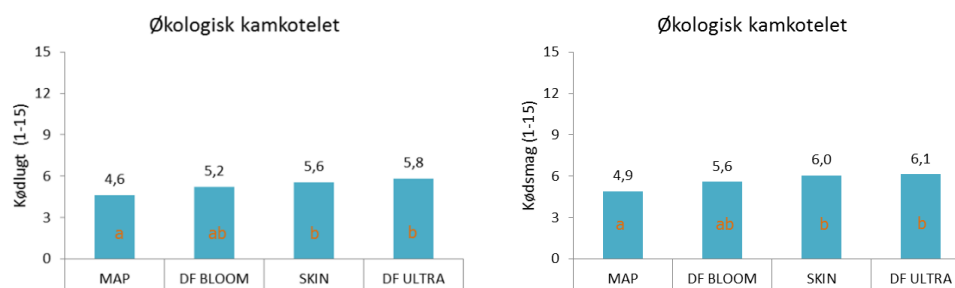
er en tendens til, at Darfresh Bloom har en lavere intensitet af genopvarmet smag end traditionel MAP. Denne tendens er mere tydelig ved bedømmelse af harsk smag (figur 9 th), hvor traditionel MA-pakning er signifikant mere harsk end de tre øvrige pakkemetoder.



Figur 9. Genopvarmet smag og harsk smag af detailpakkede økologiske koteletter. MAP = modificeret atmosfære (70% O₂ + 30% CO₂), DF Bloom = Darfresh Bloom (70% O₂ + 30% CO₂), skin = skinpakning (vakuum), DF Ultra = Darfresh Ultra (100% N₂) lagret i 6 dage ved 5°C og stegt til 65-68°C i centrum (n = 54).

Kødflavour

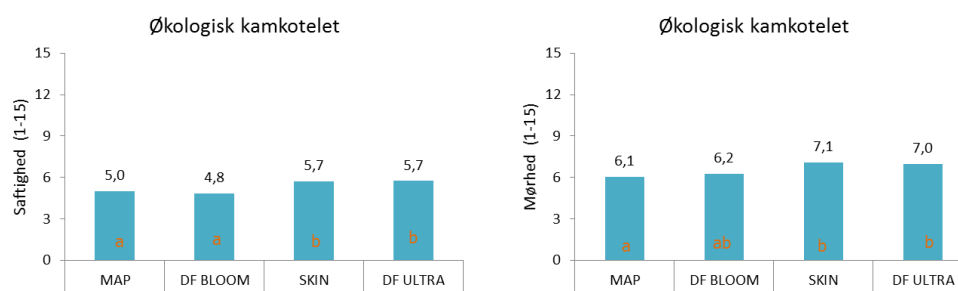
Kødlugt og kødsmag reduceres ofte, når harsk og genopvarmet smag intensiveres. Af figur 10 ses, hvordan kødlugt (figur 10 tv) og kødsmag (figur 10 th) påvirkes af pakkemetoden. Af begge figurer fremgår, at koteletter pakket i traditionel MAP har mindre kødlugt og -smag end ved iltfri pakning, mens intensiteten af koteletter pakket i Darfresh Bloom hverken adskiller sig fra MAP eller iltfri pakning.



Figur 10. Kødlugt og kødsmag af detailpakkede økologiske koteletter. MAP = modificeret atmosfære (70% O₂ + 30% CO₂), DF Bloom = Darfresh Bloom (70% O₂ + 30% CO₂), skin = skinpakning (vakuum), DF Ultra = Darfresh Ultra (100% N₂) lagret i 6 dage ved 5°C og stegt til 65-68°C i centrum (n = 54).

Tekstur

Pakning i MAP med højt iltniveau accelererer proteinoxidation i kødet, hvorved muskelfibrene krydsbindes og reducerer mørhed og i nogle tilfælde saftighed. Af figur 11 ses, at pakning i 70% O₂ reducerer saftigheden og mørheden sammenlignet med iltfri pakning, for mørhed dog ikke signifikant ved pakning i Darfresh Bloom.



Figur 11. Saftighed og mørhed af detailpakkede økologiske koteletter. MAP = modifieret atmosfære (70% O₂ + 30% CO₂), DF Bloom = Darfresh Bloom (70% O₂ + 30% CO₂), skin = skinpakning (vakuum), DF Ultra = Darfresh Ultra (100% N₂) lagret i 6 dage ved 5°C og stegt til 65-68°C i centrum (n = 54).

Sammendrag Af tabel 6 ses, hvordan kvaliteten af koteletter pakket i Darfresh Bloom, skinpakning og Darfresh Ultra adskiller sig relativt fra traditionel MA-pakning. Ved detailpakning i skinpakning og Darfresh Ultra opnås en forbedret spisekvalitet i relation til både stegt udseende, lugt, smag, tekstur og saftighed end ved pakning i traditionel MAP med 70% O₂ + 30% CO₂.

Tabel 6. Resultatoversigt, der viser kvaliteten af økologiske koteletter pakket i Darfresh Bloom, skinpakning og Darfresh Ultra relativt til traditionel MA-pakning.

Gas	DF Bloom	Skinpakning	DF Ultra
Udseende		PMB↓	PMB↓
Lugt		Kødlugt↑ Genopvarmet↓ Harsk↓	Kødlugt↑ Genopvarmet↓ Harsk↓
Smag	Harsk↓	Kødsmag↑ Genopvarmet↓ Harsk↓	Kødsmag↑ Genopvarmet↓ Harsk↓
Tekstur		Mørhed ↑	Mørhed ↑
Saftighed		Saftig↑	Saftig ↑

Konklusion

Holdbarhed For samtlige pakkemetoder er det rå lugt, der er den holdbarhedsbegrænsende faktor, og farven når ikke et uacceptabelt niveau, inden for de 13 lagringsdage forsøget blev udført. Sammenlignes acceptgrænsen, bliver rå lugt uacceptabel i løbet af ca. 10 dage, uanset pakkemetode. Det var forventet, at svinekød pakket i MAP og Darfresh Bloom med 70% O₂ + 30% CO₂ ville have 10 dages holdbarhed. At iltfri pakning i skinpakning og Darfresh Ultra kun havde 10 dages holdbarhed er overraskende, idet DMRIPredict® forudsiger ca. 15 dage under de pågældende lagringsbetingelser.

Kvalitet I relation til spisekvalitet fordeler pakkemetoderne sig i to grupper. I den ene gruppe er koteletter pakket i 70% O₂ + 30% CO₂ – traditionel MAP og Darfresh Bloom – og i den anden gruppe er koteletter pakket uden ilt – skinpakning og Darfresh Ultra.

Koteletter pakket i traditionel MA-pakning og Darfresh Bloom har et mere gennemstegt udseende, en mere genopvarmet lugt og smag samt lavere grad af mørhed og saftighed sammenlignet med skinpakning og Darfresh Ultra.

Der ses en tendens til, at pakning i Darfresh Bloom medfører en minimal forbedret spisekvalitet, men denne tendens er kun signifikant for harsk smag.

Anbefaling På baggrund af denne og tidligere undersøgelser anbefales at pakke svinekød i iltfri detailpakning. På denne måde optimeres både lugt, smag og udseende af kødet. Det kan af kvalitetsmæssige årsager ikke anbefales at pakke i hverken Darfresh Bloom eller Darfresh Ultra, da hverken spisekvalitet eller holdbarhed forbedres nævneværdigt i forhold til traditionel MAP eller skinpakning. Desuden vil emballageforbruget øges væsentligt, idet der anvendes 3-lagsemballage i stedet for 2 lag.

Kvalitetsmålinger

Bilag 1







Dyrvariation for kvalitetsmålinger

	pH ₂₄	Vægt	Kødprocent	TBARS	
				Dag 1	Dag 6
Dyr 1	5,45	85	62,4	0,7	1,03
Dyr 2	5,45	87,8	60,8	0,8	0,90
Dyr 3	5,53	88,1	58,5	0,8	0,90
Dyr 4	5,45	87,2	59,2	0,6	1,18
Dyr 5	5,45	87,6	60,5	0,8	1,30
Dyr 6	5,53	85,5	60,2	0,5	0,98
gns.	5,48	86,9	60,3	0,70	1,0
maks.	5,53	88,1	62,4	0,8	1,3
min.	5,45	85,0	58,5	0,5	0,9
std.afv.	0,041	1,30	1,35	0,126	0,16

LSMEANS af sensoriske egenskaber og signifikansniveau

		MAP	DF Bloom	Skin	DF Ultra	p-værdi
1	Gennemstegt udseende	9,4 ^b	9,2 ^b	7,9 ^a	7,7 ^a	0,0003
2	Saftighed	5,0 ^a	4,8 ^a	5,7 ^b	5,7 ^b	(0,0815)
3	Mørhed	6,1 ^a	6,2 ^{ab}	7,1 ^b	7,0 ^b	0,0421
4	Hårdhed	7,2	7,1	6,5	6,6	0,2690
5	Genopvarmet lugt	2,8 ^b	2,6 ^b	1,6 ^a	1,4 ^a	0,0117
6	Kødlugt	4,6 ^a	5,2 ^{ab}	5,6 ^b	5,8 ^b	0,0150
7	Harsk lugt	1,4 ^b	0,9 ^{ab}	0,4 ^a	0,5 ^a	0,0358
8	Syrlig lugt	2,7	2,7	2,8	3,1	0,2380
9	Griselugt	2,5	2,1	2,4	2,7	0,2578
10	Genopvarmet smag	4,7 ^a	3,5 ^a	2,0 ^b	1,6 ^b	0,0005
11	Kødsmag	4,9 ^a	5,6 ^{ab}	6,0 ^b	6,1 ^b	0,0175
12	Harsk smag	2,4 ^a	0,8 ^b	0,6 ^b	0,5 ^b	0,0005
13	Syrlig smag	4,6	5,1	4,8	5,4	0,3729
14	Grisesmag	2,3	2,3	2,3	2,7	0,4780

Kødfarve af detailpakkede økologiske koteletter 6 dage efter pakning Bilag 2

Gris 1				
Gris 2				
Gris 3				
Gris 4				
Gris 5				
Gris 6				
	MAP	Skinpakning	DF Bloom	DF Ultra

Frekvensskema holdbarhed – lugt & udseende

Bilag 3

Lab M Økologisk svineked med høj spisekvalitet - Detailpakning med optimal kvalitetsbevarelse 2014, 2002284-14														
lugt, 30 min						lugt, 30 min					Accept	Uaccept		
Ingen	1	2	3	4		Ingen	1	2	3	4				
Ingen	1	25	0	0	0	25	Ingen	1	100			100	0	
DF Bloom	6	19	6	0	0	25	DF Bloom	6	76	24	0	0	100	0
	8	13	12	0	0	25		8	52	48	0	0	100	0
	10	0	8	15	2	25		10	0	32	60	8	32	68
	13	0	2	21	2	25		13	0	8	84	8	8	92
DF Ultra	6	12	12	1	0	25	DF Ultra	6	48	48	4	0	96	4
	8	6	17	2	0	25		8	24	68	8	0	92	8
	10	0	12	12	1	25		10	0	48	48	4	48	52
	13	0	4	10	11	25		13	0	16	40	44	16	84
	15	0	1	18	6	25		15	0	4	72	24	4	96
	17	0	0	6	9	15		17	0	0	40	60	0	100
	20	0	0	15	5	20		20	0	0	75	25	0	100
MAP	6	19	6	0	0	25	MAP	6	76	24	0	0	100	0
	8	15	10	0	0	25		8	60	40	0	0	100	0
	10	1	11	12	1	25		10	4	44	48	4	48	52
	13	0	9	16	0	25		13	0	36	64	0	36	64
SKIN	6	5	10	10	0	25	SKIN	6	20	40	40	0	60	40
	8	3	21	1	0	25		8	12	84	4	0	96	4
	10	0	8	15	2	25		10	0	32	60	8	32	68
	13	0	0	12	13	25		13	0	0	48	52	0	100
	15	0	1	19	5	25		15	0	4	76	20	4	96
	17	0	0	15	0	15		17	0	0	100	0	0	100
	20	0	0	18	2	20		20	0	0	90	10	0	100
udseende, 30 min						udseende, 30 min					Accept	Uaccept		
Ingen	1	25			25	Ingen	1	100			100	0		
DF Bloom	6	25	0	0	0	25	DF Bloom	6	100	0	0	0	100	0
	8	20	5	0	0	25		8	80	20	0	0	100	0
	10	10	15	0	0	25		10	40	60	0	0	100	0
	13	3	22	0	0	25		13	12	88	0	0	100	0
DF Ultra	6	20	5	0	0	25	DF Ultra	6	80	20	0	0	100	0
	8	23	2	0	0	25		8	92	8	0	0	100	0
	10	15	10	0	0	25		10	60	40	0	0	100	0
	13	10	15	0	0	25		13	40	60	0	0	100	0
	15	10	15	0	0	25		15	40	60	0	0	100	0
	17	0	12	3	0	15		17	0	80	20	0	80	20
	20	0	15	5	0	20		20	0	75	25	0	75	25
MAP	6	25	0	0	0	25	MAP	6	100	0	0	0	100	0
	8	25	0	0	0	25		8	100	0	0	0	100	0
	10	12	13	0	0	25		10	48	52	0	0	100	0
	13	5	20	0	0	25		13	20	80	0	0	100	0
SKIN	6	20	5	0	0	25	SKIN	6	80	20	0	0	100	0
	8	19	6	0	0	25		8	76	24	0	0	100	0
	10	15	10	0	0	25		10	60	40	0	0	100	0
	13	14	11	0	0	25		13	56	44	0	0	100	0
	15	10	15	0	0	25		15	40	60	0	0	100	0
	17	0	15	0	0	15		17	0	100	0	0	100	0
	20	0	15	5	0	20		20	0	75	25	0	75	25
acceptabel, 30 min						acceptabel, 30 min					Accept	Uaccept		
Ingen	1	25			25	Ingen	1	100	0			100	0	
DF Bloom	6	25	0		25	DF Bloom	6	100	0			100	0	
	8	25	0		25		8	100	0			100	0	
	10	8	17		25		10	32	68			32	68	
	13	2	23		25		13	8	92			8	92	
DF Ultra	6	24	1		25	DF Ultra	6	96	4			96	4	
	8	22	3		25		8	88	12			88	12	
	10	12	13		25		10	48	52			48	52	
	13	4	21		25		13	16	84			16	84	
	15	1	24		25		15	4	96			4	96	
	17	0	15		15		17	0	100			0	100	
	20	0	20		20		20	0	100			0	100	
MAP	6	25	0		25	MAP	6	100	0			100	0	
	8	25	0		25		8	100	0			100	0	
	10	12	13		25		10	48	52			48	52	
	13	9	16		25		13	36	64			36	64	
SKIN	6	15	10		25	SKIN	6	60	40			60	40	
	8	19	1		20		8	95	5			95	5	
	10	8	17		25		10	32	68			32	68	
	13	0	25		25		13	0	100			0	100	
	15	1	24		25		15	4	96			4	96	
	17	0	15		15		17	0	100			0	100	
	20	0	20		20		20	0	100			0	100	