



it's all about innovation



Alternative metoder til  
konservering af kødprodukter

# Hvorfor nye konserveringsmetoder



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

- Bedre kvalitet på sidste holdbarhedsdag
- Størst mulig sikkerhed mod primært *Listeria monocytogenes* på sidste holdbarhedsdag
- Mange forbrugere ønsker ikke E-numre...
- Nitrit versus ikke-nitrit
- Mindre salt i industrielle kødprodukter

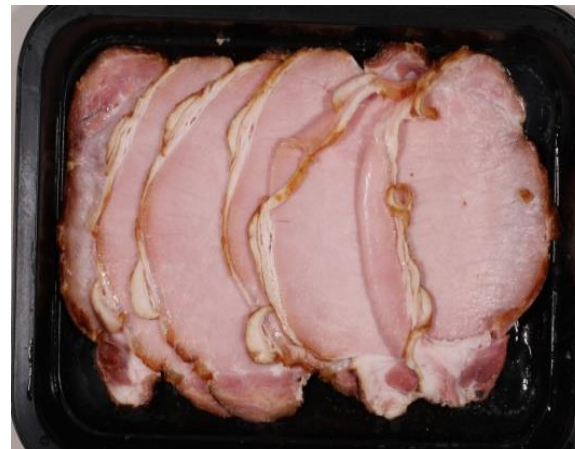
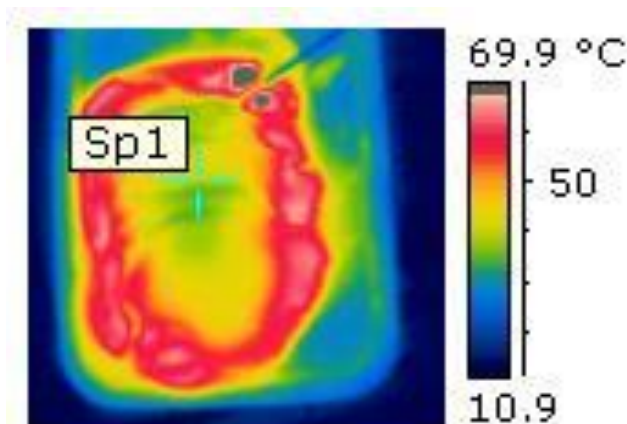
# Afprøvede metoder på DMRI



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

- Fysiske metoder
  - Mikrobølger
  - Kold plasma
  
- Biologiske metoder
  - Bacteriophager til eliminering af *L. monocytogenes*
  
- Kemiske metoder
  - Konservering med humle/øl
  - Konservering med bær og urter

- Behandling af MA-pakket skivet pålæg 2,45 GHz i fx 180 sekunder
- Temperatur i skiven varierer fra 34,9 til 69,9°C – opnået reduktion af LM  $\sim 0,6$  log cfu/g
- Slutproduktet visuelt uacceptabelt

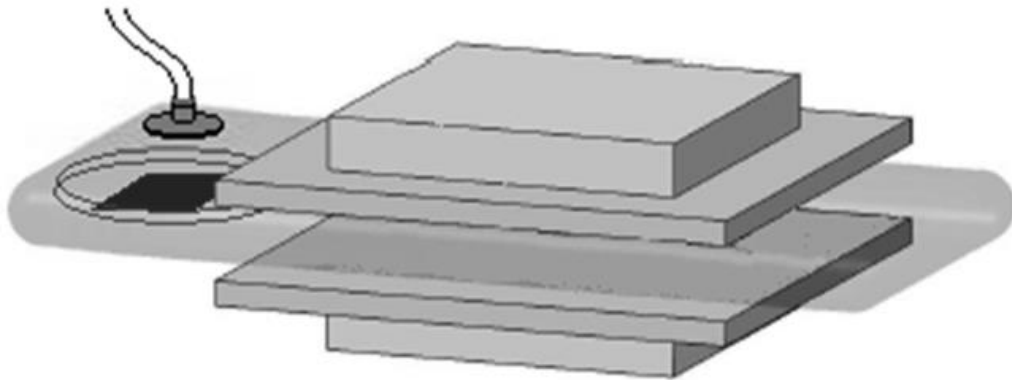


# Kold plasma



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

- Kold plasma dannes ved høj energi-påvirkning af luftarter/gas fx  $O_2$  – herved dannes ROS (superoxid, ozone), som virker stærkt antimikrobielt
- Forsøg med indirekte behandling af bresaola i 10-60 s reducerede LM med ca 1,5 log cfu/g – men gav øget oxidation og reduceret farvestabilitet.

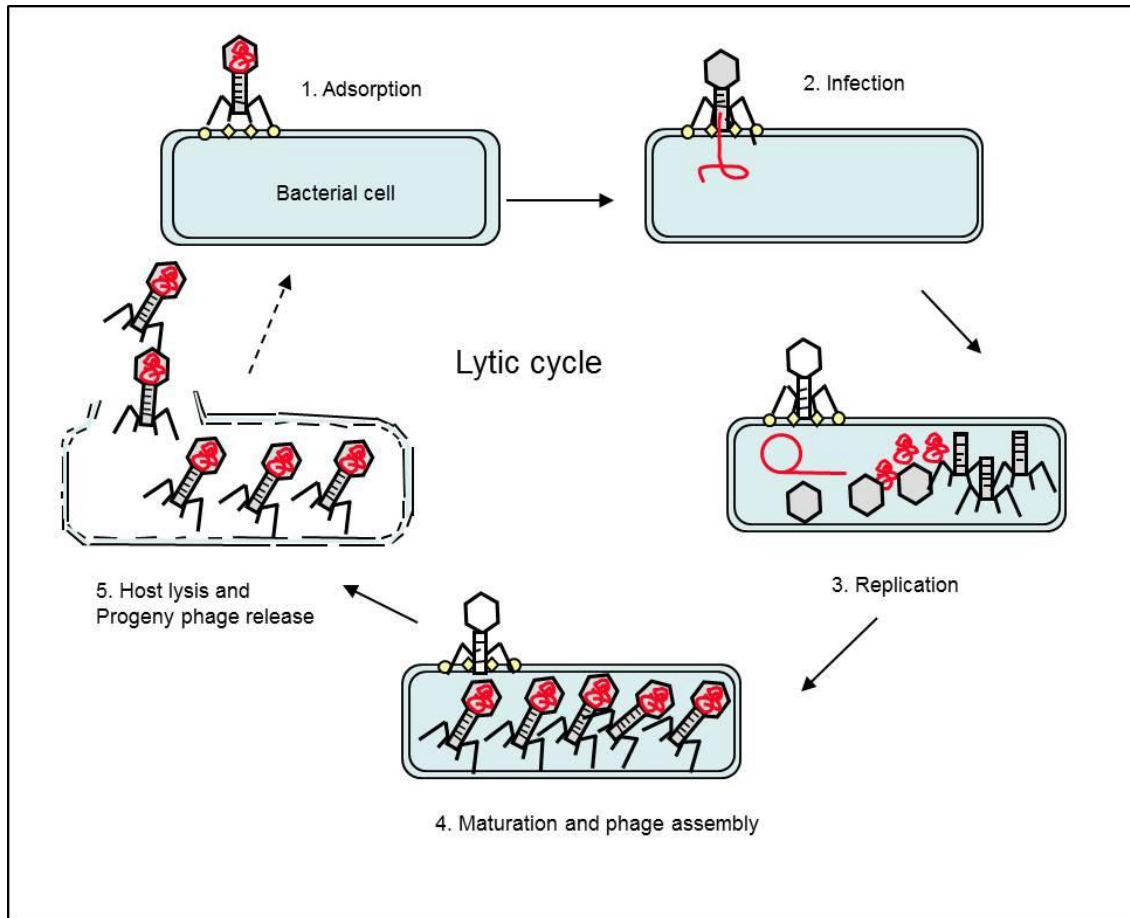


# Konservering med bacteriophager



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

## Princip (lysis from with-in)



# ListexP100 på sliced hamburgerryg



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

2 x 25 pk podet med LM (1 cfu/cm<sup>2</sup>) og behandlet med ListexP100.  
Herefter lagret 5 uger ved 5°C og analyseret for overlevende LM.

**TABLE 1:** Number of slices having different level of *L. monocytogenes* after 5 weeks storage at 5°C.

	CONTROL		RECOMMENDED TREATMENT (10 <sup>7</sup> pfu/cm <sup>2</sup> )		10 X RECOMMENDED TREATMENT (10 <sup>8</sup> pfu/cm <sup>2</sup> )	
	Trial 1	Trial 2	Trial 1	Trial 2	Trial 1	Trial 2
<i>L. monocytogenes</i> not detected in 1 slice	0	0	8	9	18	17
<i>L. monocytogenes</i> < 100 cfu/cm <sup>2</sup>	0	0	2	3	0	0
<i>L. monocytogenes</i> > 100 cfu/cm <sup>2</sup>	25	25	15	13	7	8
mean log count for slices having > 100 cfu/cm <sup>2</sup>	7.4 ± 0.4	6.8 ± 0.4	5.2 ± 0.4	5.3 ± 0.4	4.3 ± 0.8	4.3 ± 1.1

# Bacteriophager – for og imod



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

## Fordele

- Specifik virkning mod bakterien (LM, VTEC, Salmonella)
- Ingen virkninger på smag, aroma og udseende
- Teknisk hjælpestof
- Billigt

## Ulemper

- Virker kun momentant
- Endnu ikke godkendt i EU
- Sensitivitet?
- Forbruger accept?
- Udvikling af resistens hos bakterien?





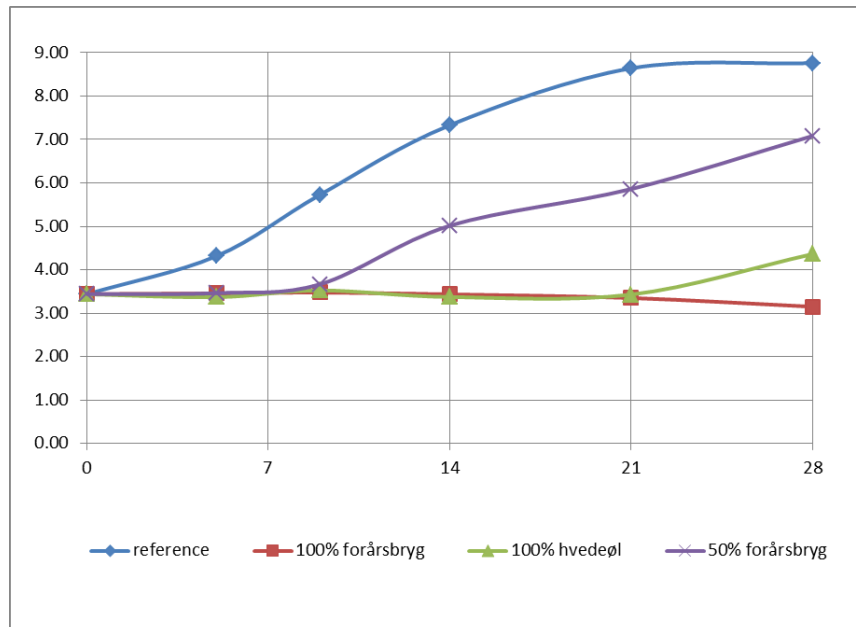
- Humle (*humulus lupulus*) indeholder 2 typer resiner
  - $\alpha$ -syrer (humuloner)
  - $\beta$ -syrer (lupoloner)
  
- Specielt  $\beta$ -syrer er stærkt antimikrobielle mod G+ bakterier
  
- DMRI har afprøvet 2 forskellige typer øl, samt et kommercielt tilgængeligt koncentrat af  $\beta$ -acids mod LM i en kødpølse.

# Konservering med øl



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

- Kødpølser blev fremstillet, hvor tilsat vand blev erstattet af to typer øl (forårsbryg IBU60 og hvedeøl IBU20). Vækst af LM blev målt over 4 uger ved 5°C



100% = 21% øl tilsat –  
LM opformerer ikke i pølser

50% = 10,6% øl tilsat –  
LM opformerer, men  
langsommere end for  
kontrolpølser uden øl.

For begge pølser fås en  
kraftig afvigende smag af  
øl!

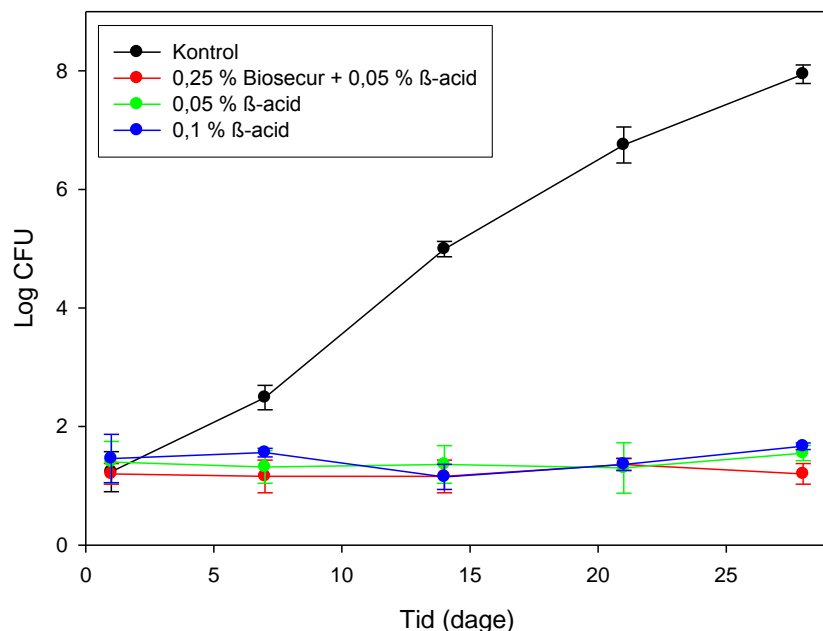
# Konservering med $\beta$ -acids fra humle



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

- Kød-pølser blev fremstillet, med  $\beta$  acid-koncentrat tilsat (0,1% og 0,05% tilsat). Vækst af LM blev målt over 4 uger ved 5°C

Vækst af listeria i kødpølse tilsat Biosecur og/eller  $\beta$ -acid



Både 0,1% og 0,05%  $\beta$ -acid i kødpølse medførte total væksthæmning af LM, MEN gav en uacceptabel bitter smag.

Ved en overflade behandling af skiver, kan anvendes en mindre mængde aktivt stof, så en sensorisk acceptabelt produkt (måske) opnås



- Flere bær og urter (og blomster!) er kendt for at indeholde biologisk aktive komponenter, som har antimikrobiel effekt.
- Virkningsmekanismen afhænger af stoffets kemiske struktur
- bær & urter har lavt indhold, hvorimod æteriske olier er et koncentrat af de aktive komponenter
- Hypotese: Ved kombination af forskellige bær og urter kan opnås en god antimikrobiel effekt uden at påvirke de sensoriske egenskaber negativt



- Fortrinsvis bær og urter med nordisk oprindelse eller som kan dyrkes i Norden
- Bær og urter anvendes så naturligt som muligt
- De udvalgte bær og urter bør kunne dyrkes økologisk i stor skala til en rimelig pris
- De anvendte urter skal være acceptable for forbrugerne
- testes mod *L. monocytogenes* + *coli/salmonella*



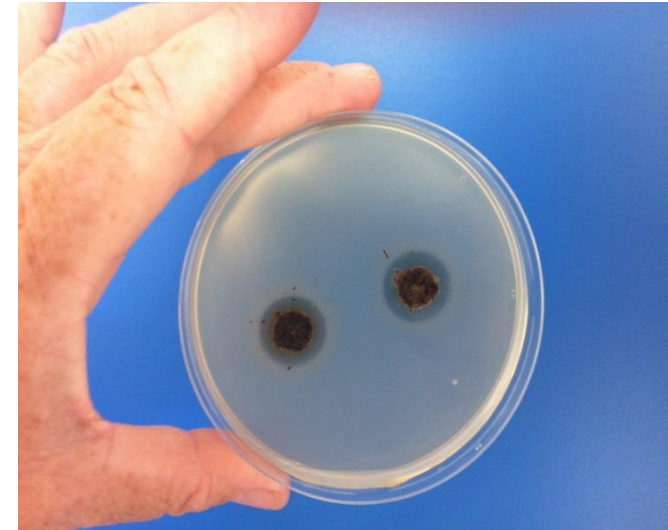
- Udvalgte planter undersøges for antimikrobiel effekt mod *L. monocytogenes* henh. *E. coli/Salmonella*
  
- Metode 1: Radial Diffusions Assay
  - Hurtig 1 – 2 døgn
  - Enkel at udføre
  - Semi-kvantitativ
  - Forudsætter at aktive komponenter kan diffundere i agaren
  
- Metode 2: Væksthæmning i bouillon
  - Tidskrævende (ca 1 uge)
  - Mere arbejdskrævende
  - Kan bedre kvantificere effekt
  - "Fuld kontakt" mellem aktive komponenter og bakterien

# Indledende screening



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

- 36 arter af bær og urter screenet for antimikrobiel effekt i Radial Diffusion Assay
- 8 planter udvalgt til videre undersøgelser i kødprodukter



Plante art		Effekt mod:	
		<i>L. monocytogenes</i>	<i>coli/salmonella</i>
Aronia	Aronia (black chokeberry)	X	X
Slåen	Blackthorn (Sloe)	X	X
Tyttebær	lingonberry	X	X
Ribs	Redcurrant	X	X
Salvie	Sage	X	÷
Sommersar	Summer savory	X	÷
Ramsløg	Wild garlic	X	X
Peberrod	Horseradish	X	÷

# Videre undersøgelse i kødopslemning



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

- De 8 planter + udvalgte kombinationer testet for væksthæmning i bouillon-model og kødopslemning
- 3 forskellige "typer" af planter
  - Bær – phenoler, organiske syrer
  - Krydderier – terpener, phenoler
  - Ramsløg/hvidløg og peberrod - glucosinolater/isothiocyanater
- Hypotese: en kombination af forskellige planter giver synergistisk effekt og minimal smagspåvirkning

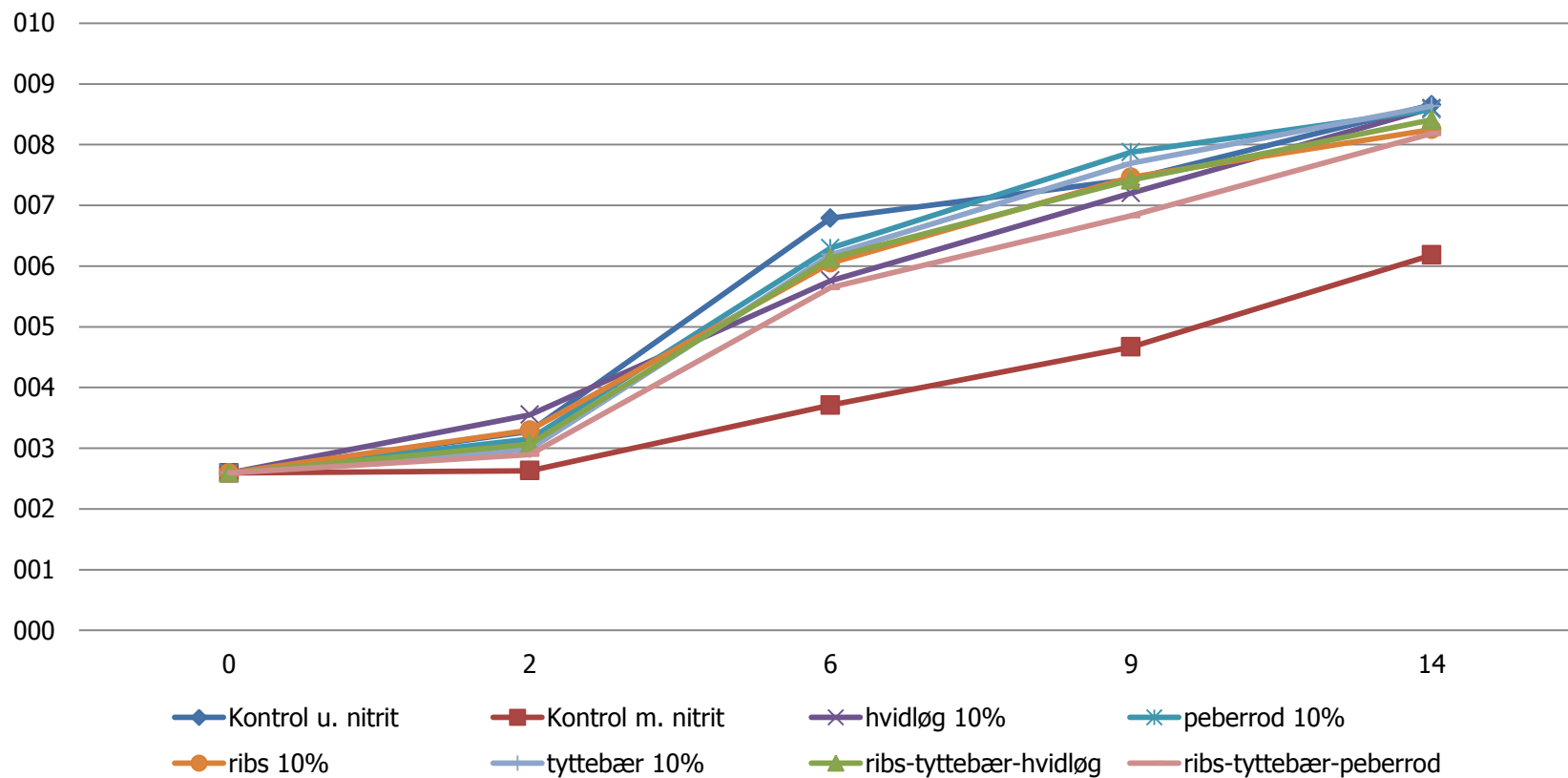




- Ribs, tyttebær og hvidløg/ramsløg gav effektiv hæmning ved 8 – 12 % tilsætning
- Peberrod gav rimelig hæmning ved 12% tilsætning
- Salvie, sommersar, slåen og aronia gav kun marginal hæmning
  
- Specielt kombinationer med hvidløg/peberrod + salvie/sar + ribs/tyttebær gav rimelig væksthæmning i kødopslemning (4% af hver, i alt 12%)



## L. monocytogenes i kødpølse

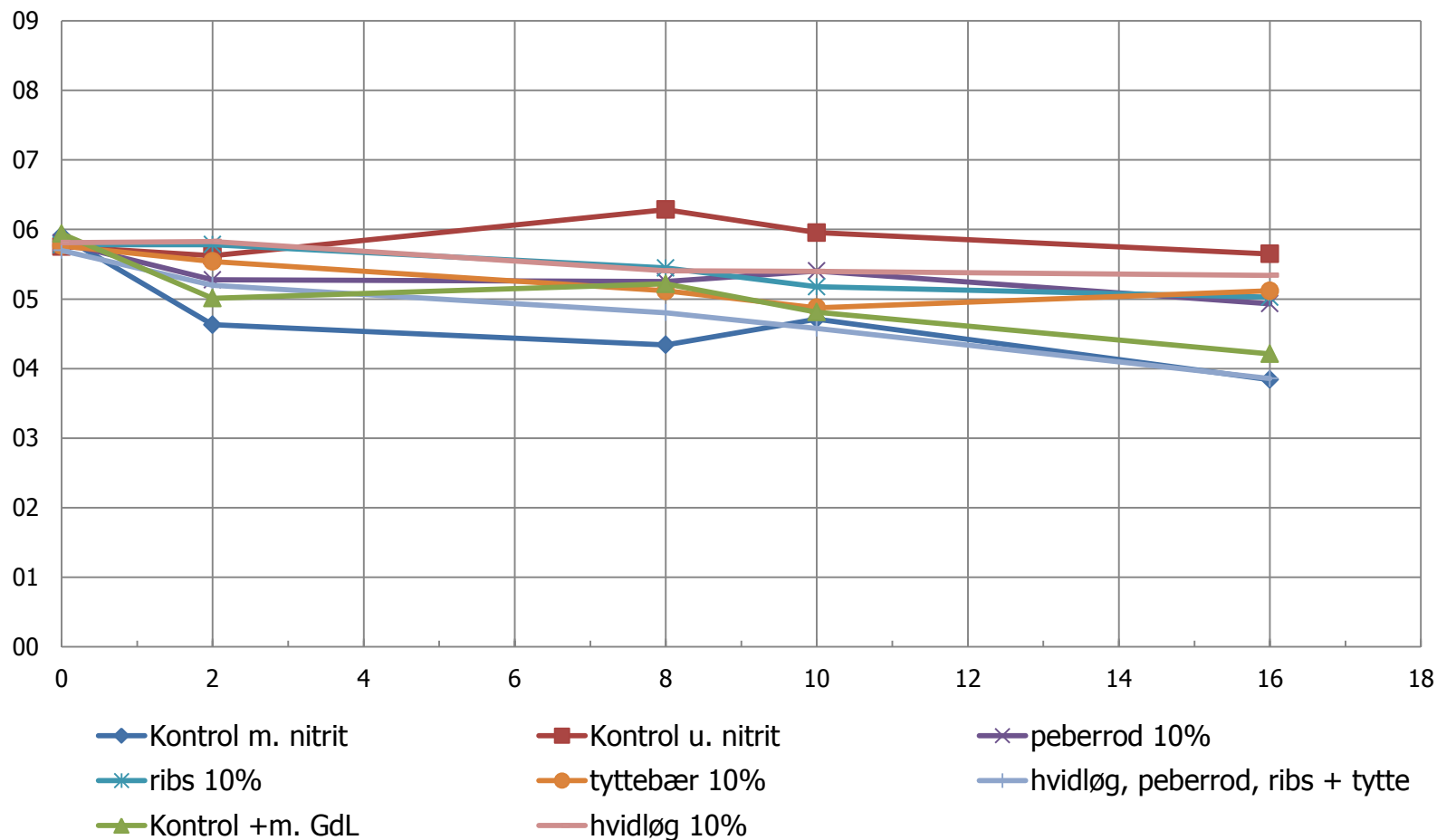


# Test i kødprodukter på DMRI



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

## *L. monocytogenes* i spegepølse



# Test i kødprodukter



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

Skinkepølse med 1,5 % frysetørret peberrod, ribs og tyttebær ~ 22,5% tilsætning i alt i "våd" tilstand



# Konklusion på test i kødprodukter



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

- Anvendelse af bær og urter i mængder der giver sensoriske og teknologiske acceptabel produkter, har ikke tilstrækkelig antimikrobiel effekt til at erstatte nitrit
- Dette skyldes primært den store mængde protein kombineret med varmebehandling
- For specielt komponenter med phenolstruktur kan disse også absorberes i produktets fedtfase.

# Forsøg med overflade konservering



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

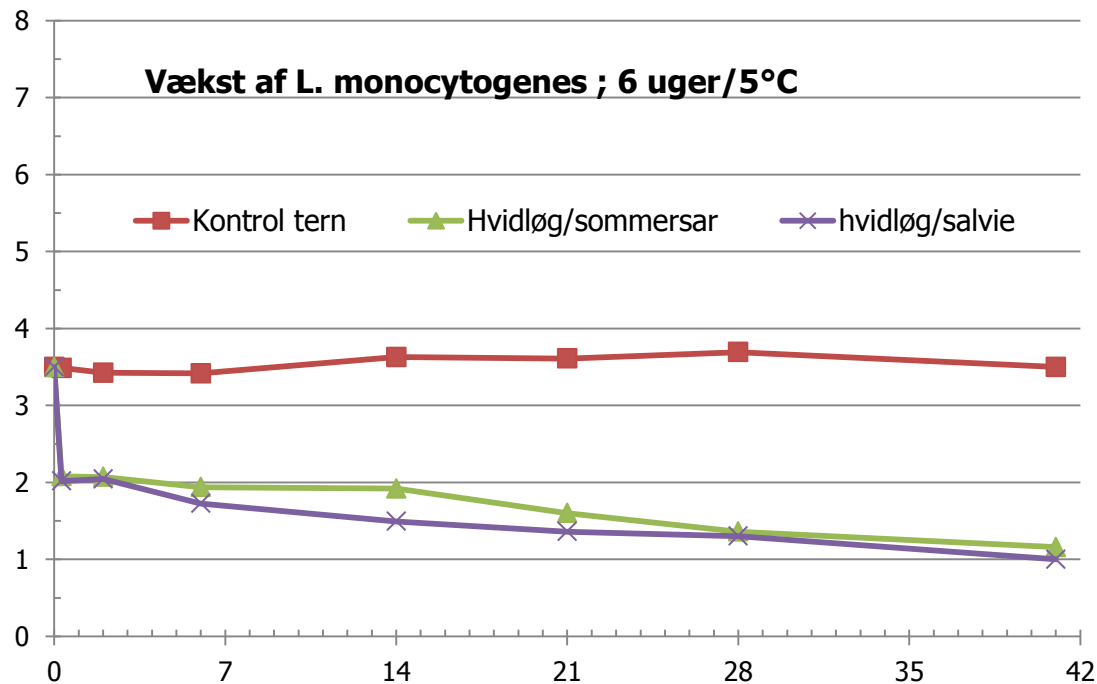
- Tilsætning af mindre mængder direkte i produktet for smag og visuel effekt
- Efterbehandling af fx skinketern som overfladekonservering

# Skinketern med bær & urter



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

*Skinketern med hvidløg, salvie/sar behandlet med havtorn og ribs*

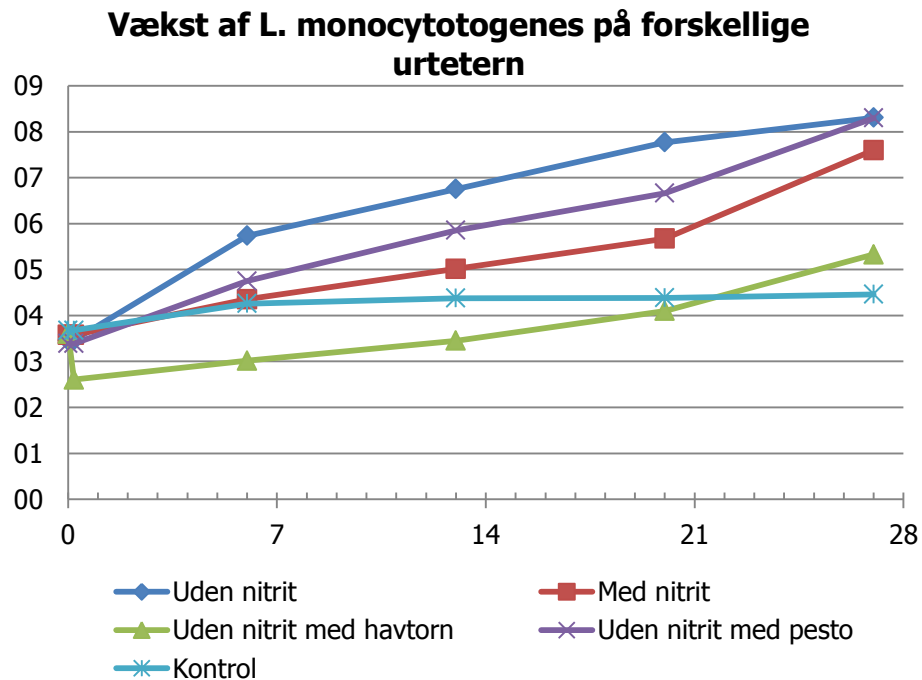


# Skinketern med bær & urter



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

*Skinketern med hvidløg, salvie/sar behandlet med pesto*





# Test af 4 forarbejdninger



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

- Antimikrobiel effekt
  - Bedst effekt ses i blended eller blended+ pasteuriseret produkt, men også det frysetørrede produkt bevarer den antimikrobielle effekt
  - Ovntørring ved 50°C reducerer effekten markant
  
- Effekten er uændret under frostlagring i op til 1½ år
  
- Mikrobiologisk belastning af produkterne
  - ovntørring ved 50°C giver produkter med højt kimtal
  - Pasteurisering ved 92°C giver produkter med lavt kimtal
  - Krydderurterne (salvie, sommersar) samt ramsløg havde generelt de højeste kimtal

# Forbehandling af bær & urter



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

- 4 forarbejdninger af 8 planter er undersøgt
  - Blendning
  - Blendning + pasteurisering
  - Ovntørring v. 50°C
  - Frysetørring
  
- De forarbejdede produkter kan opbevares 1½ år ved -20°C uden at miste antimikrobiel aktivitet.

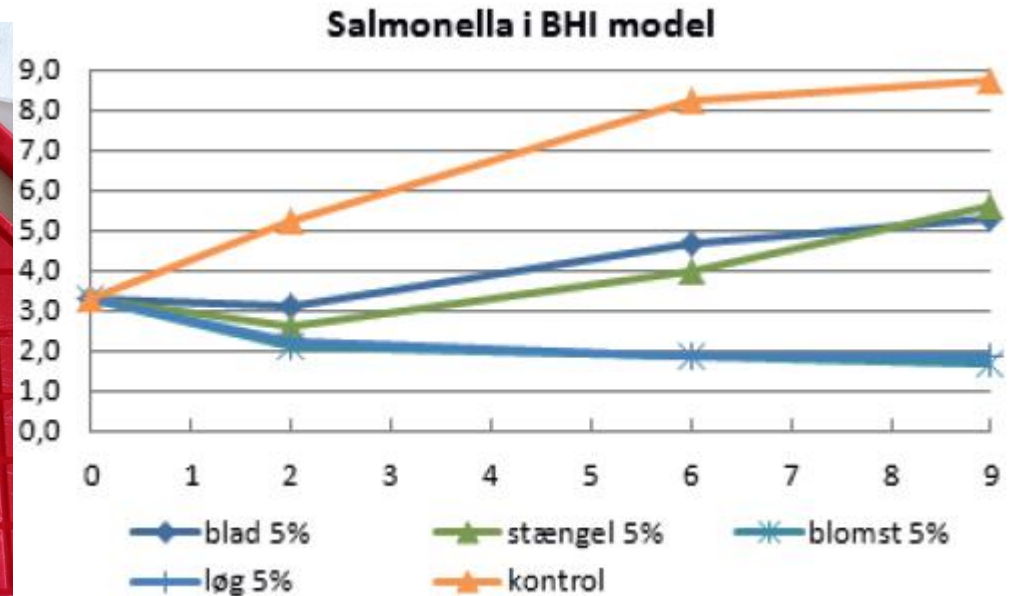


Ribes og salvie –  
frysetørret vs ovntørret

# Ramsløg



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE



Ramsløg kan endnu ikke dyrkes "kommercielt", men høstes i naturen.

AU-Årsløv udfører forsøg med frøsætning og dyrkning af ramsløg.



## Overordnet konklusion

- God effekt ved test i laboratorie-modeller
- Ringe effekt ved direkte tilsætning til kødprodukter
- God effekt ved overflade behandling af skinketern
- Præparater holdbare i mindst 1 år på frost

# Nye kødprodukter, BerryMeat 2013



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

## Produkter til den afsluttende forbrugertest:

Hønskødspølser med hyben, havtorn og ramsløg



Urteskinketern med salvie og hvidløg vendt i Nordisk Pesto

# Alternative konserveringsmetoder



DANISH MEAT  
RESEARCH INSTITUTE

Yderligere informationer – kontakt Flemming Hansen

[fh@teknologisk.dk](mailto:fh@teknologisk.dk)

mobil 7220 2603

[www.teknologisk.dk](http://www.teknologisk.dk)