

## **Procesteknologisk overvågning**

### **Nyhedsbrev Maj 2009**

#### **Introduktion:**

Da vi for snart 10 år siden igangsatte "Procesteknologisk overvågning", blev aktiviteterne videreformidlet i et Nyhedsbrev. Indholdet omfattede resultater fra forsøgsvirksomhed, teknologiudredninger, rejserapporter m.m. Nyhedsbrevet blev efterfølgende nedlagt og afløst af selvstændige publikationer.

Nu genopliver vi Nyhedsbrevet, og denne gang i et format suppleret med links til kilderne m.m. Intentionen er at udsende det 3 gange om året: medio maj, oktober og januar.

Rejserapporter samt emneorienterede teknologiudredninger vil dog fortsat blive publiceret som selvstændige udgivelser.

#### **Formål:**

At levere kortfattet og perspektiveret information om nye tendenser og teknologier med relevans inden for produkttilpasning, proces- og produktudvikling, effektivisering og hygiejneoptimering.

#### **Indhold:**

Der videregives perspektiveret viden om alternative og utraditionelle råvarer, nye ingredienser, tilføjelser, teknologier og udstyr samt i det hele taget aktuelle problemstillinger relateret til fremstillingen af kødprodukter.

Resultater fra igangværende projekter vil således ikke være at finde her. Dem kan du fortsat finde under de enkelte projektnumre på projektportalen eller i "Ny viden om ....".

I øvrigt vil Nyhedsbrevet også kunne findes på projektportalen under projektnummeret 11357.

Det er vort håb, at læserne af Nyhedsbrevet vil finde det inspirerende. Ros, ris samt forslag til emner stiles til redaktøren (Jens Stoumann Jensen) på tlf. 4630 3352 eller mail [jst@danishmeat.dk](mailto:jst@danishmeat.dk).

God læsning!

I dette nummer kan du læse om:

**Side Emne**

- 3 Stregkoden som friskhedsindikator
- 3 Spændende perspektiver i nye teknologier fra NovelQ
- 4 Forbrugere ved for lidt om højtryk og PEF
- 4 Radiofrekvens-koger genopstår i stærkt forbedret udgave
- 5 Kontinuerlig wokstegning - en ny tilberedningsteknologi
- 5 Osmofood - ny metode til hurtig tørring af kødprodukter
- 6 Svampe leverer farve til det danske nationalpålæg
- 6 Maskinsepareret kød - på vej til accept som kødråvare
- 7 'Easy open' låg - nu endnu lettere at åbne
- 7 Mælkeprotein som antioxidant
- 8 Salami og skinke med gulerods- og citrusfibre
- 8 Hvorfor finder man nitrat i nitritsaltede produkter?

## Stregkoden som friskhedsindikator

Amerikanske SIRA Technologies har udviklet en 'smart' stregkode, der fungerer som friskhedsindikator og blokerer for scanning ved kassen, hvis varen er fordærvet. Teknikken kombinerer stregkoden med en såkaldt termokromisk trykfarve. Den er usynlig, så længe kølekæden overholdes, og holdbarhedstiden ikke overskrides. Den termokromiske trykfarve fungerer som en tid-temperatur-integrator (TTI) og bliver synlig (rød), når holdbarheden overskrides. Den røde farve gør stregkoden ulæselig.

Metoden virker umiddelbart enkel og elegant. Problemet med friskhedsindikatorer på detailpakninger er vel nok fortsat, at det er vanskeligt at argumentere for nytteværdien og den øgede pris over for forbrugerne. TTI har eksisteret i mange år og kun opnået en meget begrænset udbredelse som sladderhank i kølekædeovervågning.

Kilde: foodproductiondaily.com (11.09.2009) samt [SIRA Technologies](#)  
Kontaktperson: Jens Stoumann Jensen, [jst@danishmeat.dk](mailto:jst@danishmeat.dk), 4630 3352

## Spændende perspektiver i nye teknologier fra NovelQ

SF deltager som industripartner i et EU-forskningskonsortium kaldet NovelQ. Her udvikles og demonstreres nye metoder til fremstilling af høj kvalitetsprodukter. Højtryk, pulsed electric field (PEF), mikro- og radiobølger og kold plasma samt tilhørende nye emballagetyper er i fokus. Projektet slutter i 2011 og har et budget på 80 mio. kr. Industripartnerne har mulighed for at afprøve de nye teknologier på egne produkter. SF ønsker at afprøve: 1) PEF til hurtig gennemsaltning af kødprodukter, 2) Kold plasma til dekontaminering af kødprodukter i detailemballage, 3) Højtryk til sterilisering af kødprodukter, specifikt *Clostridium*. Konsortiet afgiver svar i midten af maj, men alle tre forsøg bliver næppe godkendt. Resultater vil blive bragt i kommende udgaver af Nyhedsbrevet.

For højtryk og PEF har konsortiet afgivet midtvejsrapportering. Virksomheden OMVE arbejder på at kommercialisere udstyr til kold dekontaminering af vand med PEF, der er meget energi-billigt. Ulempen ved PEF er, at vandet opvarmes, såfremt det indeholder salte eller proteiner. Dekontaminering af kødprodukter kræver enorme energiudladninger og er p.t. ikke realistisk i industriskala. Derimod er der interessante perspektiver i anvendelse af PEF til såkaldt elektroporering, der går ud på at slå hul i muskellcellerne, så f. eks. tørring og saltning kan accelereres. Trenden inden for højtryk går mod steriliseringsapplikationer. Her kræves tryk fra 8.000 bar kombineret med temperaturer nær kogepunktet. Projektet har snart kortlagt, hvordan tryk og temperatur skal kombineres for at inaktivere *Clostridium* sporer.

Risikoen for emballageafsmittning (migration) til fødevarer under højtryksbehandling er også undersøgt. De foreløbige resultater viser, at der er ringe sandsynlighed for migration (afsmittning) under højtryksbehandling ved sædvanlige pasteuriseringstemperaturer.

De områder, SF finder mest perspektivrige, er identiske med ovenstående ideer til prøveproduktioner.

Kilde: Præsentationer og drøftelser i Industry Advisory Platform d. 24. oktober 2008 og d. 9. marts 2009.  
Læs mere på [www.novelq.org](http://www.novelq.org)  
Kontaktperson: Jakob Søltøft-Jensen, [jsj@danishmeat.dk](mailto:jsj@danishmeat.dk), 4630 3139

## Forbrugere ved for lidt om højtryk og PEF

Højtrykskonserverede kødprodukter har været på markedet i mere end 10 år, og der kommer hele tiden nye til. Pulsed electric fields (PEF) spås et snarligt kommercielt gennembrud. Men hvad siger forbrugere egentlig til de nye processer? Ikke så meget iflg. det engelske Food Standard Agency (FSA) og en større skandinavisk/østeuropæisk undersøgelse. De udtrykker, at de ikke ved nok om teknologierne, og at uvisheden gør dem utrygge. Vejen frem er saglig information. Dog ikke fra myndigheder eller fødevarereproducenterne selv, men fortrinsvis fra upartiske, saglige videncentre. Når forbrugerne får informationerne, ser de naturlighed, forbedret smag og næringsværdi som de største fordele ved højtryk og PEF, mens højere pris, usunde teknologiskabte egenskaber og generel skepsis over for nye teknologier er de største ulemper.

Undersøgelserne viser, at succesen ved lancering af nye teknologier vil være betinget af gennemskuelig og lødlig information til forbrugerne. Så længe informationen er mangelfuld, bør det overvejes, om fordelene ved de nye processer skal anprises, eller om teknologierne blot skal indgå som en del af mærkningen på linje med 'Kogt', 'Tørret' eller 'Røget'.

Kilde: Boel Nielsen *et al.* (2009). Consumer perception of the use of high-pressure processing and pulsed electric field technologies in food production, *Appetite* 52, 115-126

Byrne, J. (27. marts 2009). Consumers unsure of benefits of new food technologies - study,

[www.foodproductiondaily.com](http://www.foodproductiondaily.com)

Kontaktperson: Jakob Søltøft-Jensen, [jsj@danishmeat.dk](mailto:jsj@danishmeat.dk), 4630 3139

## Radiofrekvens-koger genopstår i stærkt forbedret udgave

For 15 år siden skrinlagde en dansk kødforædlingsvirksomhed et projekt med radiofrekvens (RF) udstyr, der kunne koge skinker på rekordtid. Nu rører teknologien på sig igen! Det hollandske firma Sonder Food Systems og Universitetet i Waageningen er på vej med en forbedret udgave af en RF-koger, og det tyske Fraunhofer Institut har lignende udstyr under udvikling. Tyskerne er mere åbne omkring deres opfindelse end hollænderne. De fortæller, at demineraliseret vand mellem RF-elektroderne forbedrer den tidligere så problematiske varmefordeling. Emballerede kødprodukter kan opvarmes hurtigt og ensartet, uden at man risikerer gnistdannelse eller cold-spots. Eneste krav er, at emballagen er tæt og tillader uhindret passage af radiobølgerne, som f.eks. plastmaterialer. Middags- og pålægspølser samt kogeskinker er produkter, der er velegnede til RF-kogning, men strømstyrke, behandlingstid, produktorientering, recepter og elektrodeudformning skal fastlægges for de specifikke produkter.

Perspektiverne i de nye RF-kogeudstyr er væsentligt kortere varmebehandlingstider og lavere energiforbrug. Ideen med vand til ensartet og jævn fordeling af radiobølgerne synes oplagt og effektiv. Hvis den accelererede varmebehandling kobles med tilsvarende hurtig nedkøling, som hos Sonder Food Systems, bliver det et særdeles interessant udstyr til effektiv pasteurisering af pumpbare kødprodukter. Vi følger naturligvis udviklingen meget tæt!

Kilde: Byrne, J. (20. marts 2009). Less energy usage is claimed for novel pasteurisation process,

[www.foodproductiondaily.com](http://www.foodproductiondaily.com) og <http://www.youtube.com/watch?v=UXIoYN2v1AA>

Kontaktperson: Jakob Søltøft-Jensen, [jsj@danishmeat.dk](mailto:jsj@danishmeat.dk), 4630 3139

## Kontinuerlig wokstegning - en ny tilberedningsteknologi

At stege kødprodukter industrielt kan være lidt af en udfordring. Kippstegning er dyr i arbejdsløn. Olie-stegning tilfører produktet fedt og giver lidt for ensartet stegeskorpe. Det samme er tilfældet for kontaktstegning på teflonbånd. Hvis temperaturen i tillæg ikke er tilstrækkelig høj (f.eks. ved for meget produkt på stegefladen), bliver produkterne kogt i stedet for stegt. På DTU er udviklet en kontinuerlig wok, hvor produktet tilføres i den ene ende og ved hjælp af en snegl transporteres gennem et meget varmt "trug".



SF har med succes afprøvet udstyret på en række udskæringer af gris. Stegeeffekten når dog kun ca. 1 cm ind i produktet, og produkter med en større radius vil ikke blive gennemstegt. Produkterne var saftige og med "naturlig" stegefarve. Kombineres stegningen med sous-vide, køl eller frost, vurderes der at være væsentligt potentiale inden for wokstegte udskæringer til foodservice og detail.

SF har ikke vurderet produktionsøkonomien (svind, energi, bemanning mv.), men producenten hævder, at den er konkurrencedygtig ved sammenligning med andre forarbejdningsmetoder. Kapaciteten er ca. 300-400 kg/time afhængig af produkt. Wokken er i kommerciel brug på virksomheder i UK og Norge.

Kilde: Vestergaard, C. Forsøg med wokstegning, SF rapport nr. 51142.1, 23. februar 2009 og [www.prowok.com](http://www.prowok.com)

Kontaktperson: Christian Vestergaard, [cve@danishmeat.dk](mailto:cve@danishmeat.dk), 4630 3338

### **Osmofood - ny metode til hurtig tørring af kødprodukter**

[ADIV](#) har udviklet en teknologi kaldet Osmofood til accelereret tørring af kødprodukter. Ideen med Osmofood er at fremstille nye produkter af low value cuts med lang holdbarhed.

Princippet i udstyret er, at en fars presses ud i et tyndt lag imellem to stykker specialpapir, som passerer fem forskellige kar med en osmotisk opløsning indeholdende sorb. Specialpapiret tillader kun væske-transport fra kødmassen og ud, ikke den modsatte vej. Procestiden er på 3 timer, hvor der kan udtrækkes mellem 20-50% vand. Farsen kan indeholde op til 27 g salt/kg rå kød. Det svarer til 6% salt i færdigvaren ved 45% svind.

Linjen er 18 m lang med en kapacitet på 120 kg/time. Procesomkostningerne er 0,61 euro/kg ved 40% svind. Vandudtrækningen sikrer 2 logs reduktion af Salmonella og Listeria. Inkl. en efterfølgende flash pasteurisering (72°C i 2 min.) opnås 5 log reduktion af Salmonella og Listeria.

I flg. opfinderen kan udstyret f.eks. anvendes til pølseslides til pizza, kødforårsrulle, hvor dejen er erstattet med Osmofood tørret kød og kødrulle med ostefyld.



P.t. findes kun et prototypeanlæg, og udstyret er ikke sat i produktion. Det skønnes, at der fortsat mangler en del udviklingsarbejde, inden teknologien er kommerciel. I teorien kan man forestille sig mange nye produkter, ikke mindst til snacksegmentet, fremstillet med Osmofood teknologien, såfremt det lykkes at industrialisere den.

Kilde: [www.kaufler.com](http://www.kaufler.com) (ikke meget information på denne side)  
[www.lasrc.net/tmpl\\_modeles/clermont/osmofood.pdf](http://www.lasrc.net/tmpl_modeles/clermont/osmofood.pdf)  
Kopi af brochure kan rekvireres hos kontaktperson  
Kontaktperson: Annemarie Gunvig, [agu@danishmeat.dk](mailto:agu@danishmeat.dk), 4630 3154

### **Svampe leverer farve til det danske nationalpålæg**

Efterspørgslen på naturlige farvestoffer til nærings- og ikke mindst nydelsesmidler er stor. De naturlige og modificerede farvestoffer, der aktuelt efterspørges, har typisk oprindelse fra planter eller insekter. I mange tilfælde er råvarerne svært tilgængelige eller produktionen miljømæssigt u hensigtsmæssig. Sa-meer Mapari fra DTU Systembiologi har i et ph.d.-projekt undersøgt muligheden for at producere naturlige farvestoffer ved hjælp af bioteknologi - og har fundet flere lovende svampe i bl.a. Penicillium-slægten, der potentielt kan anvendes som "cellefabrikker" for farvestoffer.

Dyrket under de rette betingelser er de potentielle cellefabrikker så produktive, at man helt undgår genetisk modificering af svampene. Derved bliver de også anvendelige som farvestoffer i økologiske fødevarer. Samtidig er farverne lysægte og kan produceres uden risiko for dannelse af giftstoffer (mykotoksiner).

Produktionsmetoden har vist sig så lovende, at DTU fortsætter forskningen.

*Penicillium purpurogenum er en af de svampe, der kan producere røde og orange farvestoffer*

Potentialet i kødbranchen kunne være som erstatninger for det røde farvestof Carmin (E120), der er populært i salami, men under mistanke for at forårsage allergi. Der forestår dog stadig en del udviklings- og godkendelsesarbejde, før end de nye farvestoffer fra svampe kan tages i brug kommercielt.



Kilde: DTU Nyhedsbrevet "["Midt i ugen" nr 78, 23. februar 2009](#)  
Kontaktperson: Christian Vestergaard, [cve@danishmeat.dk](mailto:cve@danishmeat.dk), 4630 3338

### **Maskinsepareret kød - på vej til accept som kødråvare**

På World Food Process udstillingen i Paris i efteråret 2008 blev der uddelt innovationspriser. 1. præmien gik til det franske laboratorium [Histalim](#) for udviklingen af en metode - kaldet MDI - til at fastlægge finde-lingsgraden af muskelfibre i maskinsepareret kød.

MDI (Meat Deconstruction Indicator) anvendes til at afgøre, om det maskinseparerede kød er fremstillet med traditionelle metoder eller den nyeste, der efter en Baader seneseparering leverer et produkt, som mest af alt minder om 3 mm hakket kød. Efter manges mening bør det betragtes som en kødråvare på linje med de sædvanlige definitioner og ikke som traditionelt maskinudbenet kød, der skal deklareres. Baader-separeret kød er allerede accepteret som kødråvare i enkelte EU lande, og der arbejdes p.t. ihærdigt på en generel accept i EU. Histalim har således iværksat et 3-årigt EU-projekt (LOTIMS), der bl.a. har 2 danske universiteter, DMA og Tulip som samarbejdspartnere. Histalims MDI-metode er med som referencemetode og skal danne grundlag for kontrollen.

Accepten af den nye MDI-metode indikerer, at maskinelt Baader-separeret kød er på vej til accept som almindelig kødråvare. Hvis det sker, bliver det muligt at genindføre en god råvare i en lang række kød-produkter, hvor den af mærkningsmæssige grunde har været uønsket. Forudsætningen er dog investering i nyt separeringsudstyr, og at negativ presseomtale ikke kommer i vejen.

Kilde: [www.histalim.com](http://www.histalim.com)

Vink, R. (2009) "2008 IPA awards innovation"; Meat International, vol. 19 no. 1

Kontaktperson: Jens Stoumann Jensen, [jst@danishmeat.dk](mailto:jst@danishmeat.dk), 4630 3352

### 'Easy open' låg - nu endnu lettere at åbne

Konservesemballage har i snart mange år været forsynet med en ring-anordning på låget, der gør det enkelt at åbne dåserne uden brug af dåseåbner. Men mange har oplevet, at det kan være svært at få ringen løftet, fordi den ofte ligger tæt til låget. De nuværende ringe har mange knækkede negle på samvittigheden, og ældre forbrugere har måttet løfte ringen med kniv eller lign. Det har Crown Packaging nu fundet en meget enkel løsning på. De har ganske enkelt givet ringen en let bøjning og forsynet låget med en forsænkning på det sted, hvor man skal have fat i ringen. [Easylift™](#) - så enkelt kan det gøres!



Et godt eksempel på markedsrettet innovation med stor effekt. P.t. testes [Easylift™](#) af de store petfood-producenter, men mon ikke den har så interessante perspektiver, at vi også får den at se på konservesemballageerne fra Tulip i Vejle?

Kilde: [www.crowncork.com](http://www.crowncork.com)

Ces-Agraso, A. (2009) "New technologies can help consumer-centric product selling". Meat International, vol. 19 no. 1

Kontaktperson: Jens Stoumann Jensen, [jst@danishmeat.dk](mailto:jst@danishmeat.dk), 4630 3352

### Mælkeprotein som antioxidant

Enzymatisk modificering af mælkeproteinet kasein kan give det nye funktionelle egenskaber, der bl.a. sætter det i stand til at fungere som antioxidant. En brasiliansk forskergruppe observerede, at de mindre peptider, der dannes under den delvise enzymatiske hydrolyse, virkede som effektive antioxidanter i såvel okse- som fjerkræprodukter.

Til hydrolysen blev der anvendt kommercielle enzymer fra Novozymes (Flavourzyme og Alcalase). Hydrolysater fremstillet med Flavourzyme gav den højeste antioxidative aktivitet. Ifølge undersøgelsen var caseinpeptiderne i stand til at reducere lipidoxidationen mellem 21-100% i de testede homogenater fremstillet af maskinsepareret okse- og fjerkrækød, der begge som bekendt har et højt oxidationspotentiale. Det bedste resultat blev opnået i homogenater indeholdende oksekød, og det laveste i industrinære produkter med maskinsepareret fjerkrækød.

P.t. er der stor efterspørgsel efter naturidentiske antioxidanter. Mælkeproteinpeptiderne er et oplagt bud, såfremt de ikke er allergene lige som andre funktionelle mælkeproteiner (kasein og valleprotein). Og så mangler der fortsat et kommercielt produkt til en konkurrencedygtig pris på markedet.

: Kilde: Rossini *et al.* (2008) "Casein peptides with inhibitory activity on lipid oxidation in beef homogenates and mechanically deboned poultry meat". LWT - Food Science & Technology, 42 (4)

Kontaktperson: Jens Stoumann Jensen, [jst@danishmeat.dk](mailto:jst@danishmeat.dk), 4630 3352

## Salami og skinke med gulerods- og citrusfibre

Fibre er populære ingredienser i mange sammenhænge. I farsvarer har fibre vundet indpas som strukturelle og sensoriske fedtstoffer. En af de mere populære er gulerodsfibre, der har fundet vej til fedtreducerede pølseprodukter.

Nu har undersøgelser desuden dokumenteret gulerodsfibrenes muligheder i fermenterede og tørrede salamiprodukter. 1% gulerodsfibre forstyrrer ikke udviklingen i hverken pH eller  $a_w$  og medførte kortere tørretid (fibre øger tørstofindhold og reducerer dermed tørringsbehovet) samt forbedring af tekstur og sensorik i slutproduktet.

Også citrusfibre (pektiner), der fremstilles ud fra det hvide lag i appelsin- og citronskaller, er nu interessante. Det amerikanske firma [Fiberstar Inc.](#), der fremstiller et opløsligt fiberprodukt kaldet Citri.Fi® (baseret på citrusskaller), fremhæver opløselige fibre som særligt velegnede til saltning af helmuskelprodukter, idet de er dispergerbare i saltlage og derfor kan anvendes i forbindelse med multistiksprøjtning. Resultatet er reduktion af gelé- og væskeudskillelse i emballagen samt forbedret slicability.

Kommercielle fiberprodukter er ofte dyre, og selvom de kan optage imponerende mængder vand, som kan være et aktiv ved billiggørelse af middagspølser, er denne egenskab ikke udelukkende en 'added value' i salami- og pepperonisammenhæng. Men finder man det rigtige produkt til den ønskede applikation, er fibre uden tvivl et unikt værktøj til såvel fedtreduktion, spisekvalitet og attraktiv pris. Vær opmærksom på, at fibre kan være både 'opløselige' (f.eks. carrageenan, alginat og pektin) og 'uopløselige' (f.eks. fibre fra havre, sukkerroer og bambus, CMC).

Kilder: Pejkovski *et al.* (2008) "The effects of adding carrot fibre in dry sausages", Fleischwirtschaft, 4, s. 72-74

Saricoban *et al.* (2008) "Characteristics of meat emulsion systems as influenced by different levels of lemon albedo". Meat Science, 80, 599-606

Pszczola, D.E. *et al.* (2008) "Foodoo: A form of magic at the IFT". Food Technology; vol. 5, p. 42-87

Kontaktperson: Jens Stoumann Jensen, [jst@danishmeat.dk](mailto:jst@danishmeat.dk), 4630 3352

## Hvorfor finder man nitrat i nitritsaltede produkter?

Nitrat kan ofte registreres i små mængder i varmebehandlede kødprodukter, der udelukkende er saltet med nitritsalt. Ofte skyldes det oxidative processer i det komplekse biologiske system, som et varmebehandlet kødprodukt repræsenterer:

- Under saltningen kan luftarten NO, som dannes ud fra den tilsatte nitrit, reagere med kødets indhold af rødt pigment (oxymyoglobin) og danne brunt pigment (metmyoglobin) samt nitrat. Det er velkendt, at ferske muskler umiddelbart efter saltning er rødbrune og først i løbet af nogle timer bliver domineret af den lyserøde pigmentfarve kaldet nitrosomyoglobin.
- Det lyserøde nitrosomyoglobin denaturerer ved varmebehandling og bliver til nitrosylmyochrom, der kan reagere med ilt (oxydere) under dannelse af metmyoglobin og nitrat.



Selvom myoglobinets forskellige tilstandsformer er delvist reversible, er det dannede nitrat stabilt, så snart produkterne er varmebehandlet. Derfor kan man ofte finde små mængder af nitrat i en analyse, selvom der ikke blev tilsat nitrat ved saltningen.

Supplerende info: Stoumann Jensen, J. & Granly Koch, A. (2009) "Nitrit og nitrat i kødprodukter. Et notat om lovgivning, funktioner, mekanismer, holdbarhed, sikkerhed m.m. - men ikke et ord om erstatninger!" Notat, Ref. nr. 11357, SF: 52162.1, 16. februar. - Findes på Projektportalen.

Kilde: Møller, Jens K.S. (2002) "Myoglobin and Nitric Oxide; Implications for oxidative processes in cured meat and biological systems". PhD thesis; RVAU

Kontaktperson: Jens Stoumann Jensen, [jst@danishmeat.dk](mailto:jst@danishmeat.dk), 4630 3352