



Procesteknologisk overvågning

29. maj 2015
Proj.nr. 2000204
JMO/JUSS

Nyhedsbrev nr. 26 Maj 2015

Formålet med nyhedsbrevet fra *DMRI Hygiejne og Forædling* er at viderebringe og perspektivere viden om alternative og utraditionelle råvarer, nye ingredienser, tilsætninger, teknologier og udstyr samt i det hele taget aktuelle emner relateret til fremstillingen af kødprodukter. Resultater fra andre igangværende projekter vil i mindre omfang være at finde her.

Det er vores håb, at læserne af nyhedsbrevet vil finde det inspirerende. Ros, ris og forslag til emner stiles til redaktør, Jens Møller, JMO@teknologisk.dk, tlf. 72 20 16 23.

I dette nummer kan du læse om:

Side	Emne
2	Nyt fra ANUGA FoodTec - DMRI deltog
3	Saltreduktion ved hjælp af nye ingredienser eller processer
4	Nyt sekventeringsudstyr på DMRI - muligheder og perspektiver
5	Modellering af processer i fødevareproduktion
6	Det nye Nøglehulsmærke og kødprodukter
7	Fagre nye verden inden for kød - "Meat the future"

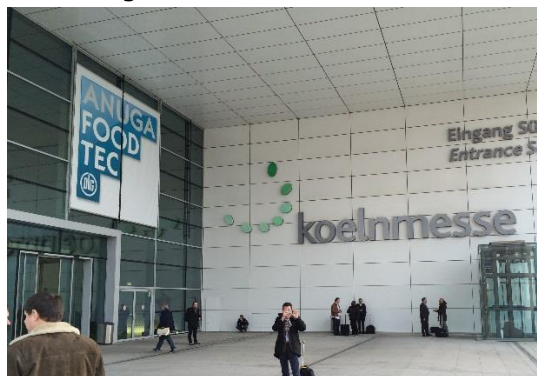
God læselyst!

Nyheder fra ANUGA FoodTec i Köln - DMRI deltog

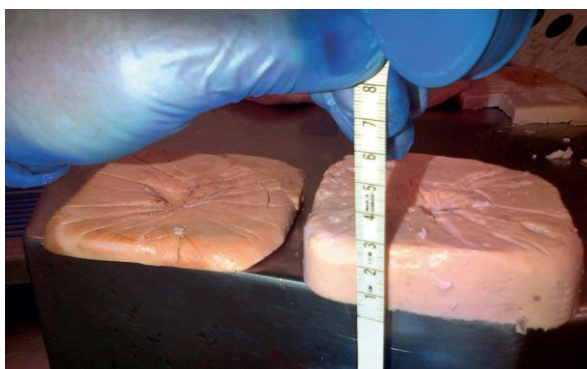
De vigtigste trends på årets ANUGA messe var forbedret proceskontrol mhp. minimering af spild og give-away, samt et øget niveau af online monitorering af sikkerhedsrisici, til reduktion af potentielle produkt- eller pakkefejl, eller opsporing af fremmedlegemer. På ANUGA 2015 var der 1500 udstillere og ca. 45.000 besøgende fra 137 lande, og udstillingen omhandlede emnerne 1) procesteknologi og ingredienser; 2) emballage og emballeringsmaskiner; og 3) automatisering, databehandling, sikkerhed og kvalitetskontrol.

Heraf var både procesteknologi og emballage/emballeringsmaskiner bedst repræsenteret, mens især ingrediensområdet virkede relativt tyndt besat.

Handtmann og Vemag demonstrerede begge fuldautomatiske produktionslinjer til pølser med co-ekstrudering i alginattarm. En nyhed fra Vemag var et klima/røgekammer, AEROMAT II, med et 30% lavere energiforbrug pga. forbedret varmegenanvendelse. Det tyske fødevarerinstitut, DIL, præsenterede en ny sliceholder, DIL vakuum slicer gripper, der med vakuum fastholder op til 15 kg blokvarer under sliceprocessen, hvorved spild til endestykker mindskes betydeligt. Firmaet ORCA, som leverer UV kilder af forskellige slags, kunne i samarbejde med Weber fremvise flotte resultater for UV desinficering under sliceproces.



Indgangen til Kölnmesse



Endestykke fra DIL vakuum slicer gripper til venstre og fra normal slicer til højre

DIL fik tildelt guldmedalje for "High Moisture Extrusion", hvorved man kan bevare op til 70% fugt i det ekstruderede produkt, hvilket er velegnet til plante proteiner eller kød (fx biprodukter). Højtryksbehandling af fødevarer var også repræsenteret på messen, dog uden banebrydende nyheder på feltet.

Adskillige visionbaserede online målesystemer blev demonstreret på messen, hvor Insort GmbH fik tildelt en guldmedalje for udstyret Sherlock Food Analyser, der anvendes i en kartoffelskrælningsproces. Luceo Inspection

viste et system designet til 2 sideløbende pakkelinjer, der sikrer kontrol af alle svejsningers integritet, og som også kan kontrollere kvalitet af labels og pakke/produkt. Endelig havde ITEC udviklet et vision system til kontrol af korrekt håndhygiejne, hvor man ved dispensereren til desinfektionsmiddel vha. visionmåling får objektive svar på, om hænderne er korrekt desinficeret.

Et anderledes produktsortiment blev fremvist af britiske Detectamet som har fødevarerindustrien som målgruppe. De er specialiserede i alt lige fra kuglepenne til engangshandsker, ørepropper m.v., der opdages som fremmedlegemer på produktionslinjen. Til slut bør det bemærkes, at DMRI fik en flot sølvmedalje for udstyret til automatisk 3D afsværing af svi-nekammer.

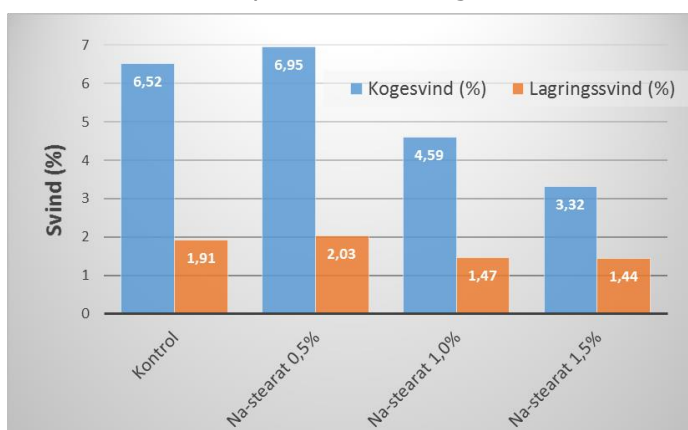
Der var ikke de helt store nyheder med betydning for produktion af kødprodukter, men DIL's "High Moisture Extrusion" kunne være interessant at undersøge nærmere.

DMRI Kontaktpersoner: Jens Møller tlf. 72 20 16 23, e-mail: JMO@teknologisk.dk

Saltreduktion ved hjælp af nye ingredienser eller processer

I forbindelse med opstart af et nyt projekt, der har til formål at samle og systematisere tilgængelig viden og data om saltreduktion i kødprodukter, er flere interessante patenter på området fremkommet.

Dupont har søgt om patent på emulgatorer til kødprodukter med mindre end 1,8% salt. Emulgatoren består af natrium- eller kaliumsalte af de mættede fedtsyrer, stearinsyre eller palmitinsyre. I patentkravene angives doseringen af emulgator til mellem 0,8-1,6% w/w og fosfat kan udelades, mens alginat, carragenaan eller stivelse tilsættes sammen med emulgatoren for at øge vandbindingen. Emulgatoren, GRINDSTED® Meatline 3062, til saltreducerede produkter er egnet til farsvarer eller luncheon meat. Figuren viser et



Eksempel fra Dupont patent på emulgator

uønsket bismag), så saltsmag og sikkerhed skal løses vha. andre smagsgivere eller hurdler. Fra den spanske kødforædlingsvirksomhed ELPOZA Alimentacion er der i efteråret 2014 søgt patent på fremstilling af fermenterede spanske pølser, fuet eller salchichón med lille kaliber, med reduceret fedt- og saltindhold. Her beskrives særskilte procestrin, hvor kød og saltningsingredienser først blandes og dernæst tilsættes en fedtkilde i mængden 5-15% (w/w). Patentkravene for slutproduktet omfatter en 30-60% reduktion af fedtindholdet, mens saltindholdet er reduceret 20-35% ift. standardprodukter i samme kategori.

I et komplekst og lidt teoretisk patent fra hollandske TNO beskrives et saltreduceret produkt bestående af muskelvæv og en matrix, hvor natriummængden i muskelvævet er reduceret ift. en omgivende matrix. I princippet er der tale om reduktion af natrium i muskelvævet via erstatning med andre salte, mens matrixen tilsættes NaCl. I sidste ende opnås ifølge patentet et kødprodukt med et mindre Na-indhold, hvor vandbindingen er øget pga. anvendelsen af andre salte inden NaCl tilsættes.

DMRI følger løbende området med saltreduktion af kødprodukter og det vurderes, om en praktisk afprøvning af emulgatoren fra Dupont til saltreducerede produkter er interessant.



Spansk fuet pølse

Referencer: WO 2013/164244 A1. Salt reduced emulsified meat products.

WO 2014/177739 A1. Cured or cured and fermented meat product of the low fat and -salt fuet.

WO 2013/162371 A1. Low sodium animal muscle derived product.

DMRI kontaktperson: Jens Møller, tlf. 72 20 16 23, e-mail: JMO@teknologisk.dk

Nye mikrobiologiske analysemetoder på DMRI – muligheder og perspektiver

Nyt udstyr giver nye muligheder for typning og analyse af bakteriefloraens sammensætning.

DMRI har efter en bevilling fra Norma og Frode S. Jacobsens Fond indkøbt et udstyr til DNA sekventering, som sikrer helt nye muligheder for mikrobiologiske analyser. Det vil f.eks. være muligt at analysere sammensætning af den bakterielle flora, samt at udføre en meget mere præcis karakterisering af forskellige patogene bakterier i forbindelse med smittesporing.



Sekventeringsinstrument fra Illumina

Det indkøbte udstyr er en Illumina MiSeq DNA sekvenator. Det er en såkaldt "next generation sequencing" maskine, hvor proceduren er blevet lettere og hurtigere, men først og fremmest er det blevet meget billigere at sekventere store mængder DNA.

I forbindelse med projektet "RENÅNY" er der gennemført analyse af bakteriesammensætningen i slicesmuld fra opskæring af fersk svinekød, med 16S metagenomics (en teknik hvor hver bakterieart kan identificeres vha. deres DNA sekvens eller "stregkode"), både med og uden inkubering af prøverne ved forskellige temperaturer. Metoden kan vise, hvilke bakteriepopulationer, der findes i en prøve, samt den procentvise fordeling af de forskellige bakteriearter i prøven. Analysen foregår uden opformering, og derved fås et mere reelt billede af bakteriefloraens sammensætning end med dyrkningsbaserede metoder, som kun påviser "det man leder efter".

DMRI vil kunne bruge metoden til bedre at kunne påvise kontaminationsveje i produktionen af fødevarer samt ved rengøringskontrol.

Analysemetoderne er under indkøring, men vil senere også blive tilbudt til virksomheder og samarbejdspartnere.

DMRI Kontaktpersoner: Tomas Jacobsen, tlf. 72 20 27 25, e-mail: TJAN@teknologisk.dk

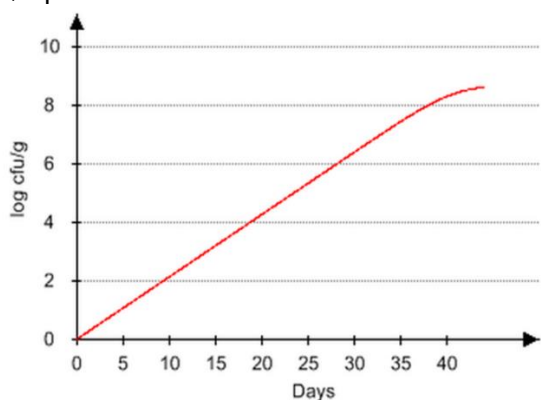
Modellering af processer i fødevarerproduktion

Mange af de processer, der indgår ved produktion af fødevarer kan beskrives med matematiske ligninger, altså modeller. Nogle modeller bygger på produktions- eller forsøgsdata (empiriske), mens andre er generiske modeller, som med de rette input kan beskrive en vilkårlig proces eller produkt.

En model kan enten være et supplement til, eller en erstatning for, forsøg og målinger. En model giver resultater, der beregnes ud fra en række input, og det er vigtigt at kende intervallet, hvor modellen er gyldig, så beregnede resultater ikke overfortolkes.

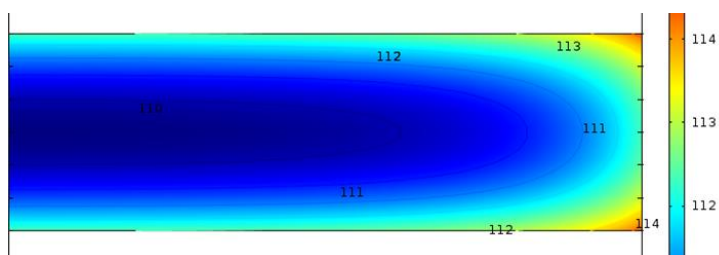
På baggrund af mange forsøg er der hos DMRI opbygget robuste, empiriske modeller for sikkerhed og holdbarhed af en række kødprodukter. Modellerne består af flere ligninger, der er koblet til hinanden og afhængige af forskellige input. Her er vist et eksempel på vækst af *Listeria monocytogenes* i et kødprodukt.

Temperaturfordelingen og udviklingen i et produkt kan beskrives ved hjælp af fysisk-generiske ligninger. De præcise ligninger vil afhænge af, hvordan produktet ændres under opvarmning f.eks. i form af fordampning, koagulerede proteiner og forklistret stivelse, og et eksempel på en løsning for temperaturfordelingen i et produkt er vist nedenfor.



No.	Na-lactate	Na-acetate	Na-nitrite	pH	NaCl	Water	Fat	CO ₂	Temp.	p _{max}	Doubling time	0.5 log cfu/g	2 log cfu/g
1	0.0 %	0.00 %	30 ppm	6.0	0.8 %	75 %	> 10 %	20 %	5 °C	0.0089 h ⁻¹	1.41 days	2.38 days	9.42 days

Beregnet vækstkurve for *Listeria monocytogenes* i et kødprodukt, samt tilhørende input og output værdier.



Modellering af temperaturfordeling i et tørt bagt produkt med jævn varmetilførsel og fordampning fra alle overflader (halvt tværsnit af cylindrisk produkt, højden er 6 mm og diameter 45mm). Farven angiver temperaturen i °C.

inde i et produkt eller hvordan kemiske reaktioner foregår, til mere overordnet at se på og optimere hele eller dele af processer og proces flow.

En fordel ved brugen af modeller er muligheden for at minimere behovet for omkostningstunge forsøg og f.eks. optimere recepter, forbedre procesdesign og forkorte procestid. Modeller dækker over en bred værktøjskasse, der bruges både ved start up og løbende til dag-til-dag beregninger. Modeller spænder vidt, fra at beskrive, hvad der fysisk sker

DMRI har kompetencer inden for brug og udvikling af mange typer modeller. For eksempel er en række holdbarheds- og sikkerhedsmodeller for fersk kød og kødprodukter, tilgængelige via følgende link: www.DMRIpredict.dk.

DMRI kontaktpersoner: Mette Stenby Andresen, tlf. 72 20 16 31, e-mail: MSTA@teknologisk.dk

Det nye Nøglehulsmærke og kødprodukter

D. 1. marts 2015 trådte nye regler for det fælles nordiske Nøglehulsmærke i kraft, og der har i den forbindelse været en del debat i diverse medier om visse kødprodukters mulighed for at opnå Nøglehulsmærket efter den nye bekendtgørelse. Indtil 1/9-2016 kan de gamle regler dog anvendes.

Der er lagt meget vægt på ændringer af saltkriterierne i det nye Nøglehulsmærke, hvor der nu er indført grænser for maksimalt saltindhold for både fiske- og kødprodukter, og desuden er der strammet op på kriterierne for salt i de fleste andre fødevaregrupper. I bekendtgørelsen er der for varegruppe 24, "Kød, som er forarbejdet", nu en inddeling af kødprodukter i generelle grupper, og altså uden angivelse af navnet på kødprodukter. De nye grænser for salt i kødprodukter ligger fra 1,7 g/100g op til 2,5 g/100g. Grænsen for et produkt svarende til spegepølse er på 2,2 g/100 g, hvilket er et salt niveau, der giver udfordringer ift. sikkerhed og velsmag af det endelige spegepølseprodukt. I høringssvarene fra både Landbrug & Fødevarer og fra DI Fødevarer blev der argumenteret for, at spegepølser skulle tildeles en særlig produktkategori, hvor saltniveauet kunne være noget højere, men disse kommentarer er ikke blevet imødekommet i den endelige bekendtgørelse.



Nøglehullets fælles nordiske logo



Kombinationen af det nye Nøglehulsmærke og spegepølse er en udfordring

mod spegepølse i det nye Nøglehulsmærke, så længe de forskellige grænseværdier er opfyldt.

Den lave grænse gældende for varegruppe 24b "pålægspølser", som spegepølser må høre under, har affødt en del debat i medierne, og i en artikel i Politiken udtalte en ledende medarbejder fra Fødevarestyrelsen sig på en måde, der blev tolket som om, at spegepølser ikke kan opnå det nye Nøglehulsmærke.

Dette er sandt ud fra en betragtning om, at konventionelle spegepølser normalt indeholder en del mere salt ift. Nøglehulsmærkets grænser. Der er dog ikke tale om et decideret forbud

På DMRI er projektet "Kødprodukter med mindre salt, nitrit og fosfat" startet op i år, og et delmål for projektet er at prøve at udvikle recept og proces til fremstilling af spegepølser, der kan leve op til Nøglehulsmærket.

Referencer: Politiken d. 11. marts 2015, "Spegepølsen er for salt til det nye Nøglehulsmærke"
[http://www.foodculture.dk/Foedevareer/Sundhed/2015/LF_Spegepoelsen_fortjener_sin_egen_noeglehulskategori.aspx](http://www.foodculture.dk/Foedevareer/Sundhed/2015/LF_Spegepoelsen_fortjener_sin egen_noeglehulskategori.aspx)

DMRI kontaktperson: Jens Møller, tlf. 72 20 16 23, e-mail: JMO@teknologisk.dk

Fagre nye verden inden for kød - "Meat the future"

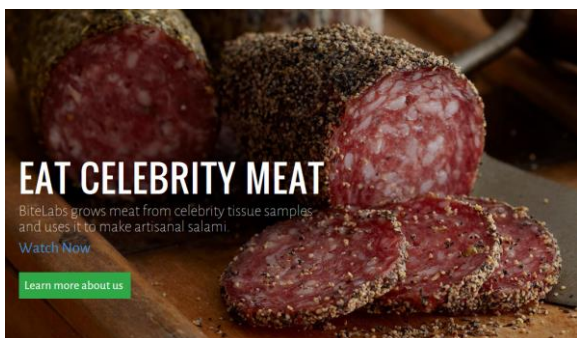
For tiden er der meget fokus på protein og nye proteinkilder til at imødegå et stigende behov for at brødføde verdens befolkning. Endvidere er højt proteinindtag forbundet med trends inden for fitness segmentet, mens der i forhold til særlige fedtstoffer ofte findes gavnlige effekter både for spædbørns udvikling og ældres helbred.

Her omtales aktuelle nyhedshistorier fra netop dette fremtidsrelevante område. Som opfølgning på den ekstremt kostbare hollandske hamburger fra en petriskål, er for nyligt startet et studie i Israel, hvor mulighederne for in-vitro produktion af kyllingbrystmuskelvæv undersøges. Der er en række fordele, såsom bæredygtighed, miljøhensyn og dyrevelfærd, og samtidig en række uløste udfordringer førend in-vitro produktion af kød er en reel mulighed, f.eks. omkostningseffektivt vækstmedium, forbedrede dyrkningssystemer og 3D organisering af celler.

Som et billigt fremtidigt alternativ til kødproduktion nævnes ofte insekter, der umiddelbart virker eksotisk. Patentsøgninger viser, at store spillere i fødevarerindustrien også kigger på plante proteiner som kødanaloger, og hvor langt plantebaseret køderstatning er kommet, kan ses hos firmaet www.BeyondMeat.com, som tilbyder et større produktsortiment af kød-lignende produkter fremstillet af soja- og/eller ærteprotein. Et nærmere eftersyn af deklARATIONEN for produkterne viser tydeligt, at der vil være langt til "clean-label" pga. additiver til sikring af ønsket aroma, farve og holdbarhed.



Grillet "kylling" af soja/ærteprotein



Screen dump fra bitelabs.org

www.bitelabs.org, der annoncerer med at ville tage stamceller fra celebre personer, og dernæst gennemføre in-vitro dyrkning af muskelceller for til sidst at fremstille en hjemmelavet salami!! Derved kan man som fan komme tættere på ens idol end hvad både film og koncerter kan tilbyde!

På DMRI mener vi, at man må anerkende trenden og produktsegmentet, og for at være med i udviklingen kunne samarbejder evt. opsøges i relation til konventionelt kød og nye kødprodukter.

Referencer: Cheng et al. (2015). Production of transgenic beef cattle rich in n-3 PUFAs by somatic cell nuclear transfer. *Biotechnology Letters* (in press).

DMRI kontaktperson: Jens Møller, tlf. 72 20 16 23, e-mail: JMO@teknologisk.dk