



Procesteknologisk overvågning

Nyhedsbrev nr. 15 August 2012

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 samt forslag til emner stiles til redaktøren, Jakob Søltoft-Jensen, jsjn@teknologisk.dk, tlf. 72 20 27 57.

I dette nummer kan du læse om:

Side	Emne
2	Fornyet fokus på at mindske tilsætning af fosfater
3	Er metabolomics gammel vin på nye flasker?
4	Emballager med antimikrobielle nanopartikler har lange udsigter
5	Første kinesiske højtryksudstyr i USA
5	Forbrugere værdsætter også mørhed målt i laboratoriet – testet af DMRI
7	Ny robotarm måler kødkvalitet in-line

God læsning!

Fornyet fokus på at mindske tilsætning af fosfater



Det har i flere årtier været kendt, at personer med nyresygdomme skal mindske indtaget af fosfater fra fødevarer. Nu peger nye undersøgelser på, at også raske mennesker kan blive syge af for meget fosfat. Og især tilsatte fosfater er skadelige, fordi de lettere optages af kroppen.

Forædlede fødevarer som f.eks. oste, yoghurt, kødpålæg og pølser, fisk på dåse, cola læskedrikke og pulverkaffe og -cacao tilsættes fosfater af procesteknologiske og holdbarhedsmæssige årsager. Personer med kroniske nyresygdomme skal minimere indtaget af disse fødevarer, da de i værste fald kan dø af nyresvigt. Godt hver 10. nyrepatient i dialyse dør årligt som følge af forhøjet fosfatindhold i blodet.

Men tyske, engelske og amerikanske forskere peger nu på, at også ganske almindelige, raske voksne mennesker øger risikoen for hjerte-karsygdomme, når fosfat-indtaget vokser. Og for personer, der i forvejen har kredsløbsproblemer, viser en undersøgelse, at risikoen for et dødeligt hjerteslag stiger med 22 % hver gang koncentrationen af fosfat stiger med et milligram pr. dl. blod.

Desuden har dyrestudier vist, at fosfater accelererer ældningsprocesser for hud og muskler samt ikke uventet øger risikoen for kroniske nyresygdomme. Mekanismerne bag sammenhængen mellem fosfatindtag og sygdomme er komplicerede og endnu ikke fuldstændigt belyst. Ligeså mangler undersøgelser af forskelle på sundhedsskadelige effekter af de mange fosfat-typer, der anvendes i fødevarerindustrien.

Kliniske forsøg har dog allerede vist, at kroppens optag eller udskillelse af fosfater fra fødevarer afhænger stærkt af, om fosfaterne er naturligt til stede eller er tilsatte. Kun 40 % - 60 % af naturlige, bundne fosfater optages i kroppen, mens tilsatte fosfater i modsætning hertil optages meget effektivt.

Derfor ses netop nu en fornyet opmærksomhed på at minimere eller fjerne fosfater fra fødevarer. Da dette kan virke urealistisk, foreslår forskere, at mængdemæssig deklaration af tilsatte fosfater bør være lovpligtig. En tysk specialist i nyresygdomme foreslår en rød-gul-grøn stoplys mærkning, som allerede benyttes for blandt andet saltindhold i Finland og for fedt, salt, sukker og energitæthed i England.

De afgørende studier, der beviser en direkte sammenhæng mellem tilsatte fosfater i fødevarer og forøget risiko for sygdomme hos raske mennesker mangler fortsat. Ikke desto mindre finder nyhedsbladets redaktion det yderst væsentligt at overvåge området nøje. Især fordi et potentielt krav om både salt-reduktion og reduktion eller udeladelse af fosfater kan give teknologiske og kvalitetsmæssige udfordringer i blandt andet bacon, pølser og skiveskårne pålægsvarer.

Kilder: Winger, R., J., Uribarri, J. and Lloyd, L. (2012). Phosphorus-containing food additives: An insidious danger for people with chronic kidney disease, *Food Science & Technology*, 24, 92-102.

Ritz, E., Hahn, K., Ketteler, M., Kuhlmann, M.K. and Mann, J. (2012). Phosphate additives in food –a health risk, *Deutsche Ärzteblatt International*, 109(4), 49-55.

Foley, R., N., Collins, A., J., Herzog, C., A., Ishani, A., and Kalra, P., A. (2009). Serum phosphorus levels associate with coronary atherosclerosis in young adults, *Journal of American Society of Nephrology*, 20 (2), 397-404.

DMRI kontaktperson: Jakob Søltøft-Jensen, jsjn@teknologisk.dk, tlf. 72 20 27 57

Er metabolomics gammel vin på nye flasker?

Der har i de senere år været meget omtale i fagtidsskrifter og nyhedsmedier om forskellige 'omics'. Det startede med genomics, altså hvilken betydning organismers arvemateriale – generne – har. Så kom proteomics, der fokuserer på proteineres betydning og nu metabolomics, som kortlægger effekten af forskellige organismer eller processers reaktionsprodukter (metabolitter).



I nyhedsbreve på internettet er metabolomics beskrevet som en ny måde at analysere for lugt- og smagsstoffer i føde- og drikkevarer. En metode der rækker videre end fx sensorisk profilering. Således dækker begrebet at analysere og kvantificere alle bestanddele af et produkt, og sammenholde det med for eksempel smagen.



Firmaer som Metabolomic Discoveries og Metabolon tilbyder at udføre metabolomics af både processer og produkter fra blandt andre føde- og medicinalindustrien.

Analyserne foregår med det mest moderne udstyr inden for gas- og væskechromatografi og massespektrometre. Data analyseres med multivariat analyse og firmaerne samler alle resultater i store databaser. Når hundreder eller tusinder af produkter eller processer er analyseret på denne måde, kan firmaerne via deres databaser efterhånden få viden om sammenhænge mellem reaktionsprodukter, lugt- og indholdsstoffer og lignende og for eksempel sensorisk smag og lugt.

I princippet er metabolomics imidlertid ikke anderledes end den type analyser DMRI gennem de sidste 15 år har gennemført i diverse projekter for at kortlægge lugt og smag af tørsaltede skinker, dannelse af lugtstoffer fra skimmel med forskellige vækstforhold eller for at fastlægge faktorer med betydning for holdbarhed af pålæg. I alle tilfælde er gas- og væskechromatografi eller andre kemiske data blevet sammenholdt med sensoriske data ved hjælp af multivariat analyse (Unscrambler).

Forskellen på dét som for eksempel Metabolomic Discoveries og Metabolon tilbyder, og dét DMRI har gennemført er, at firmaerne har specialiseret sig i analyser og databehandling. På den måde opbygger de store databaser fra mange forskellige produkter, og kan derigennem evt. finde nye sammenhænge mellem produkternes indholdsstoffer og deres egenskaber.

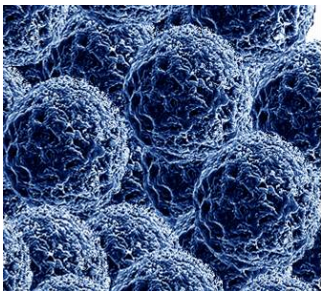
Metabolomics anses af mange for at være en af de vigtigste 'nye' analytiske principper, selv om der reelt ikke er noget nyt i metoden. DMRI vil dog følge med, når nye sammenhænge kortlægges og vil forhåbentlig også tage del i den fortsatte udvikling.

Kilder: <http://www.metabolomicdiscoveries.com/> ;
<http://www.foodnavigator.com/content/view/print/579487> ; <http://www.metabolon.com/> ;

Jacobsen, T. & Hinrichsen, L. (1997) Bioformation of flavour by *Penicillium candidum*, *Penicillium nalgiovense* and *Geotrichum candidum* on glucose, peptone, maize oil and meat extract. *Food Chemistry* 60:409-416 ;
Hansen-Møller, J., Hinrichsen, L. & Jacobsen, T. (1997) Evaluation of peptides generated in Italian-style dry-cured ham during processing. *J. Agric. Food Chem.* 45: 3123-3128.

DMRI kontaktperson: Tomas Jacobsen, tjan@teknologisk.dk, tlf. 72 20 27 25

Emballager med antimikrobielle nanopartikler har lange udsigter



I tidligere nyhedsbreve omtales nanoteknologi i forbindelse med ilt-tæthed og ilt-absorption i emballage. Der er i de senere år også kommet en del artikler om forskellige metalbaserede nanopartiklers anti-mikrobielle effekter, når partiklerne er indbygget i emballager. Særligt sølvpartikler i mikro- eller nanostørrelse er blevet undersøgt.

Sølv-ioner har en antimikrobiel effekt i meget lave koncentrationer (50-100 µg/kg) og er derfor velegnede i antimikrobiel emballage. Sølv nanopartikler skulle også have en antimikrobiel effekt, men forskellige artikler viser svingende resultater, muligvis betinget af forskelle i partiklernes størrelse og inaktivering som følge af oxidering af overfladen.

Emballagefilm med sølv nanopartikler, eller chitosan-sølvpartikler har dog kunnet forlænge holdbarheden af æblejuice, appelsinjuice, asparges og vingummi. Udover sølv har også kobber og zinkoxid nanopartikler været afprøvet i emballager hvor de har forlænget holdbarheden af appelsinjuice og æblestykker.

Selvom sølv-ioner har en kraftig antimikrobiel effekt i lave koncentrationer, er virkningen meget afhængig af den fødevarer, det skal kunne virke i. En undersøgelse viser, at der for at opnå 90 % reduktion i kimtallet af fersk oksekød, skal anvendes en koncentration på 60 mg sølv-ioner/kg eller ca. 1.000 gange mere end for at opnå tilsvarende reduktion i vand eller juice. Årsagen menes at være, at især proteiner modvirker sølv-ionernes effekt.

I USA har myndighederne godkendt brug af sølv-ioner i vandflasker, hvis der ikke afgives mere end 17 µg sølv-ioner/kg. I Europa vil disse teknologier dog ikke kunne anvendes med den nuværende lovgivning.

EFSA kræver nemlig, at fødevarerkontaktmaterialer maksimalt må afgive 50 µg sølv ioner/kg produkt, samt at sølv i kontaktmaterialerne ikke må være tilsat for at forlænge holdbarheden. EFSA har desuden mange krav til dokumentation, hvis der anvendes nanomaterialer i fødevarerkontaktmaterialer.

Der vil derfor ikke foreløbig være muligheder i Europa for at anvende emballager med metal nanopartikler til at reducere mikrobiel vækst i fødevarer.

Kilder: Llorens, A., Lloret, E., Picouet, P. A., Trbojevich, P. & Fernandez, A. (2012) Metallic-based micro and nanocomposites in food contact materials and active food packaging. *Trends in Food Science & Technology*, 24: 19-29.

Fernandez, A., Picouet, P. & Lloret, E. (2010) Reduction of the spoilage-related microflora in absorbent pads by silver nanotechnology during MA packaging of beef meat. *Journal of Food Protection* 73: 2263-2269.

<http://www.epa.gov/pesticides/factsheets/copper-alloy-products.htm>

DMRI kontaktperson: Tomas Jacobsen, tjan@teknologisk.dk, tlf. 72 20 27 25

Første kinesiske højtryksudstyr i USA

'Højtryk er kommet for at blive – det går ikke sådan i sig selv igen'. Sådan siger de store amerikanske og europæiske udstyrsproducenter. Hidtil har de også siddet solidt på markedet, men som nævnt i et tidligere nyhedsbrev, har kineserne også dér presset sig ind. Og vel at mærke med udstyr, der er ca. 40 % billigere end de etablerede mærker.



Kniven er nu drejet en ekstra gang rundt. FresherTech, som det kinesiske udstyr hedder, har netop installeret deres første udstyr på en virksomhed i Austin, Texas. Højtrykskammeret er på 200 liter, og skal højtryksbehandle de læskedrikke, som den amerikanske virksomhed fremstiller. Ifølge FresherTech er store detailkæder som Costco og WalMart begyndt at efterspørge, at deres leverandører anvender højtryk som skånsom efterbehandlingsmetode.

FresherTech adskiller sig fra de øvrige udstyr på markedet ved at fremstille deres kamre uden ombundne stålwirer, men i stedet med en dobbeltlags, varmeskrummet stålkappe. Det gør udstyret lettere og efter FresherTechs eget udsagn også stærkere og sikrere.

Avure har svaret igen. De åbner i slutningen af 2012 en ny fabrik i USA til fremstilling af højtryksudstyr. Hidtil er fabrikationen foregået på ABBs fabrikker i Västerås, Sverige. Den nye fabrik skal fremstille 50 anlæg om året. Dette skal bidrage til at fastholde eller øge Avures verdensmarkedsandel, der p.t. er på 65 %.

Eftersom Avure og Hiperbaric indtil for knap 2 år siden var enerådige på højtryksudstyr, bliver det særdeles spændende at følge introduktionen af ikke alene kinesiske FresherTech, men også tyske Multivac HPP. De fremstiller nemlig begge udstyr, der adskiller sig markant fra de oprindelige 'spillere' på markedet, og det kan presse prisen i den rigtige retning.

Kilder: Whitworth, J. (2012). FresherTech enters US HPP market, *FoodProductionDaily.com*, 18 June.
Whitworth, J. (2012). Avure say expansion is due to HPP demand, *FoodProductionDaily.com*, 4 June.

DMRI kontaktperson: Jakob Søltøft-Jensen, jsjn@teknologisk.dk, tlf. 72 20 2757

Forbrugere værdsætter også mørhed målt i laboratoriet



Hvis laboratoriets mørhedsanalyse og en sensorisk profilering skal have praktisk relevans, er det væsentligt, at resultaterne peger i samme retning som 'rigtige' forbrugeres smag. På den måde kan laboratorieanalyserne anvendes til målrettet produktudvikling til gavn for både detailhandel, catering og industri f.eks. i forbindelse med afprøvning af nye teknologier eller ingredienser.

Sammenhængen mellem forbrugeraccept, sensorisk analyse og Warner-Bratzler teksturmålinger er derfor undersøgt i et nyt studie udført i et samarbejde mellem Københavns Universitet og DMRI.

Lårtunge fra svin og okse, tilberedt efter seks forskellige tids- og temperatur-kombinationer efter metoden lav temperatur - lang tid (LTLT), blev anvendt. Forbrugertesten inkluderede i alt 232 forbrugere der testede prøver fra oksekød og svinekød to teststeder; henholdsvis Bilka Fields, Amager og Bilka, Næstved. De samme seks kombinationer blev desuden bedømt af et trænet sensorisk panel, ligesom der blev udført instrumentelle analyser ved overrivning i Warner-Bratzler kæber.



En data-analyse inddelte forbrugerne efter, hvad de foretrak. For oksekød blev der identificeret tre forskellige grupper af forbrugere; gruppe 1 (53 forbrugere), gruppe 2 (35 forbrugere) og gruppe 3 (21 forbrugere). Stigende accept i gruppe 2 kunne forklares med stigende saftighed bedømt af det trænedede, sensoriske panel, mens stigende accept i gruppe 3 kunne forklares med stigende mørhed, bedømt af det sensoriske panel. Forbrugeraccept i den første gruppering var ikke mulig at forklare i relation til den sensoriske profilering.

For svinekød var det lidt anderledes. Her blev der identificeret to forbrugergrupper, gruppe 1 (58 forbrugere) og gruppe 2 (56 forbrugere), hvor gruppe 1 hang sammen med høj accept af prøver med høj saftighed og lyserødt udseende, mens den anden gruppe havde lav accept af samme prøver.

Dette viser dels, at der er sammenhæng mellem sensorisk profilering og forbrugerbedømmelse, men også, at forbrugeraccept er påvirket af forskellige egenskaber for henholdsvis okse - og svinekød. I oksekød har konsistensen størst betydning for accept, mens udseendet har størst betydning for accept af svinekød.

Ydermere viste dataanalysen en god sammenhæng mellem de instrumentelle Warner-Bratzler målinger og forbrugeraccept i de grupper, hvor accepten var bestemt af konsistensmæssige egenskaber såsom saftighed og mørhed.

Som bonusinfo blev fundet, at forbrugere med høj accept af rødt og saftigt kød også spiser kød 'hver dag' og kan lide kød 'rigtig godt' i modsætning til forbrugere med lav accept af rødt kød og høj accept af mørt og gennemstegt kød, der ikke spiser kød hver dag og kun kan lide kød 'godt' og 'nogenlunde'. Dette gælder for både okse- og svinekød.

Resultaterne er vigtige, idet de viser en sammenhæng mellem laboratoriebestemt konsistens, sensorisk profilering og forbrugeraccept, når forbrugerpræferencerne vel at mærke er betinget af konsistensegenskaber som mørhed og saftighed. Også fordi analyseomkostningerne i tid og penge stiger fra Warner-Bratzler, over sensorisk profilering til forbrugertests.

Kilder: Broge, E., H., L. (2012). Consumer liking of Low- Temperature Long-Time treated beef and pork semitendinosus in relation to sensory- and instrumental analysis, Speciale, Københavns Universitet.

DMRI kontaktperson: Eva H. L. Broge (studerende) og Margit Aaslyng, mdag@teknologisk.dk, tlf 72 20 26 84

Ny robotarm måler kødkvalitet in-line



En nyudviklet robot-arm, der ved hjælp af lys og ultralyd måler kødfarve, fedtindhold og spisekvalitet, er netop testet med succes på et skotsk kreatur-slagteri. Armen går under navnet IMEQ – Integrated Measurement of Eating Quality - og er resultatet af et større udviklingsprojekt, der slutter i 2013.

Ud over ultralydsfølere, der måler spæktykkelse, og lysprober, der måler farve, kødsammensætning og sågar konsistens, er der også monteret både termo- og pH elektroder på robot-armen. Alle data kobles sammen med et video overvågningssystem, og armen arbejder med samme fart som linjehastigheden på et moderne kreatur-slagteri.

IMEQ er udviklet med det formål at spare arbejdskraft ved prøveudtagning, men også for at skabe et mere ensartet grundlag for kvalitetssikring. Det er spået, at armen kan spare den skotske kreatur-slagteribranche for ca. 40 mio. kr. om året på grund af en mere effektiv kvalitetsovervågning.

Næste projekt bliver at øge prøveudtagningshastigheden betragteligt, så armen også kan anvendes på f.eks. svineslagterier med en langt højere linjehastighed. Hvis dette sker, er der stort potentiale i IMEQ til at forhåndssortere for eksempel råvarer til forskellige kategorier af kødprodukter, ligesom metoden også kan anvendes til f.eks. udtagning af prøver i forbindelse med den veterinære overvågning.

Uanset linjehastighed er der spændende perspektiver i robotarmens avancerede ultralyds- og lysbaserede sensorsystem til at bestemme kvalitetsegenskaber ved slagtekroppe. DMRI kontakter derfor Scottish Agricultural College for at høre nærmere om sensorerne og drøfte perspektiverne.

Kilder: Harrington, R. (2012). Meat industry to save millions as quality testing robots move in-line – research, *FoodproductionDaily.com*, 5 June.

DMRI kontaktperson: Jakob Søltøft-Jensen, jsjn@teknologisk.dk, tlf. 72 20 27 57