

# Sød med surt og magiske proteiner

**Nogle naturstoffer smager tusindvis gange sødere end sukker, mens andre ændrer smagsoplevelsen fra surt til sødt. Manipulation af smagssansen er målet for industriel udvikling af nye produkter til konsum – funktionelle fødevarer**

Af Carsten Christophersen, [carsten@kiku.dk](mailto:carsten@kiku.dk)

Nogle naturstoffer gør forunderlige ting ved smagssansen. Det kan bruges i fødevarerindustrien, hvor tilsætning af kunstige smagsingredienser virker negativt på et stigende antal forbrugere. Smagsløgene påvirkes stærkt af mange naturstoffer – tænk blot på den brændende smag af capsaicin fra chilipeber. Andre ændrer slet og ret på smagsindtrykket. Producenterne er nu ved at få øjnene op for de enorme muligheder, der ligger gemt i brugen af nye naturstoffer.



Det halve kg sukker på billedet søder lige så meget som de 167 mg thaumatin ved siden af. Men kalorieindholdet er vidt forskelligt. Det er tilladt at sætte den viste mængde thaumatin til lidt over 3 kg chokolade.

Foto: Carsten Christophersen, 2006.

## Tyk eller tynd

Verdens befolkning kan groft taget deles i to grupper: Dem der er underernærede, og dem der befinder sig midt i en fedmeepidemi. De første får utilstrækkelig næring, og de sidste spiser mere end de forbrænder, men begge grupper er ofte fejlnærede. Det er fedt og sukker, der er synderne. Moderne mad indeholder uhyggeligt meget sukker. Det vænner forbrugeren til at kræve vammelsøde fødevarer og drikke. Det er vigtigt for folkesundheden, at det enorme overforbrug af sukker begrænses. Det kan gøres ved at bruge kunstige sødemidler. De mest anvendte er en serie syntetiske forbindelser med aspartam i spidsen. De

er under mistanke for forskellige alvorlige bivirkninger såsom psykologiske problemer, mentale lidelser, blærekræft, hjertesvigt og hjernesvulster.

## Søde proteiner

Stammefolk, specielt i Afrika, har altid haft adgang til sødemidler med et forsvindende lille kalorieindhold. Det er proteiner, der påvirker smagsløgene og fremkalder følelsen sød. Syv forskellige proteiner er lige nu i fokus. Forbløffende nok viser ingen af dem lighed i rækkefølgen af aminosyrer, og de er altså ubeslægtede. Bortset fra mabinlin, der kommer fra den kinesiske plante *Capparis masakai* og curculin fra den malaysiske plante *Curculingo latifolia*, er de fra Vestafrika. Monellin udvindes fra *Discoreophyllum cumminsii*, og ét molekyle giver samme søde smag som 100.000 molekyler sucrose. Pentadin stammer fra *Pentadiplandra brazzeana*, der også leverer brazzein. Miraculin kommer fra *Richadella dulcifica*. Og så er der thaumatin.

## Thaumatin

Thaumatin er det søde protein, der er nået længst, og det har været godkendt i England siden 1983. Det har EU-koden E 957 og er nu godkendt i mange lande. Det udtrækkes fra frugten af *Thaumatococcus danielli*, og findes som de fleste naturstoffer i en række nært beslægtede varianter. Med 207 aminosyrer får den aktive forbindelse en molekylvægt på lidt over 22.000 Dalton. Thaumatin er vægtmæssigt 3.000 gange sødere end sukker. Et gram søder altså lige så meget som tre kg sukker, og kalorieindtaget er ubetydeligt. Thaumatin bruges også som smagsforstærker.

Thaumatin er registreret af Tate & Lyle under navnet Talin. De er kendte producenter af sukker. Talin er godkendt til brug i fødevarer i EU. Ifølge positivlisten må thaumatin tilsættes mælkevarer i koncentrationer på op til 5 mg/kg, men kun som smagsforstærker. Chokolade må indeholde op til 50 mg/kg.

## Miraculin er forunderligt

Med rette kaldes frugten fra *R. dulcifica* for mirakelfrugten eller mirakelbærret. Det har den bizarre virkning, at det ændrer smagen af surt til sødt. Derfor er det muligt at søde med f.eks. citronsaft, og resultatet er, at hvinende surt opfattes som sukkersødt. Mange mennesker bryder sig ikke om sur smag. Med

### Den søde tand

I 2005/06 når verdensproduktionen af sukker næsten 150 millioner tons. De produceres i over 100 lande, og tre fjerdedele stammer fra sukkerrør fra troperne. Resten udvindes af de noget dyrere sukkerroer fra tempererede klimaer. Brasilien er den største producent med 27.910 millioner tons skarpt forfulgt af EU med 21.735 millioner tons. I Brasilien bruger hver indbygger næsten 60 kg sukker om året, mens gennemsnitsborgeren i EU forsøder tilværelsen med omkring 40 kg årligt.

stigende brug af mælkesyrebakterier i stedet for klassisk kemisk konservering får mange fødevarer en sur smag. Den kan ændres med miraculin. Curculin har samme effekt, men i modsætning til det, så har miraculin selv ingen sød smag.

Virkningen opstår ved, at proteinet binder sig til smagsreceptoren for sødt. Derved ændres den, så den aktiveres af sure stoffer. Smagen opfattes derfor som sød. Virkningen holder sig en halv times tid, hvorefter den normale smag vender tilbage.

### Udfordringer for produktion

Moderne bioteknologi har de værktøjer, som er nødvendige for at isolere og indsætte de arveanlæg, der koder for de søde proteiner i en producerorganisme. Det er også blevet gjort for adskillige af proteinerne, men øjensynlig ikke med så tilfredsstillende resultat, at en produktion er startet. Det er lykkedes for forskere ved Kirin Bryggerierne i Japan at producere monellin

i mængder på 10 mg for hvert gram våd transgen gær. Det er mere end indholdet i frugterne.

Der ofres meget krudt på at udvikle bioteknologiske metoder, fordi der er alvorlige logistiske problemer ved lokal produktion. Planterne trives bedst under de lokale forhold. Det forhindrer dyrkning uden for regnskovsområderne. Men en lokal produktion hæmmes af dårlig infrastruktur, svingende størrelse af udbytte, korruption og ustabile politiske forhold. På trods af disse problemer har der været succes med effektiv produktion af thaumatin i Vestafrika. Hvis problemerne kan løses betyder det et stort løft for de tusindvis af fattige bønder, der frister en kummerlig tilværelse i Vestafrika.

#### Kilder

Sweet proteins – Potential replacement for artificial calorie sweeteners, Ravi Kant *Nutrition Journal* 2005, 4:5 doi:10.1186/1475-2891-4-5. <http://www.nutritionj.com/content/4/1/5>

Recent developments in the characterization and biotechnological production of sweet-tasting proteins. I. Faus *Applied Microbiology and Biotechnology* 2000, 53, 145-151. Review over de søde proteiner med hovedvægt på mulighederne for bioteknologisk produktion..

<http://www.illovo.co.za/worldofsugar/internationalSugarStats.htm#top> Statistik over sukkerproduktion og forbrug.



NORTHERN EUROPE'S  
LARGEST TRADE FAIR FOR  
FOOD AND PHARMA  
TECHNOLOGY





JOIN THE WORLD OF CLEAN TECHNOLOGY

13.-15.

NOV.2007

KL. 9-17

Som leverandør til farmaceutisk industri får du nu en unik mulighed for at tale med to brancher med store investeringsbehov, når du udstiller på FoodPharmaTech. FoodPharmaTech samler Pharma- og foodindustriene, som begge bevæger sig på markeder med hård konkurrence og store krav til produktudvikling, produktionssikkerhed og sporbarhed. Ring på tlf.: 9926 9926 og hør nærmere om dine muligheder, for at komme i dialog med førende virksomheder inden for begge brancher.



WWW.FOODPHARMA TECH.DK

MESSECENTERHERNING