

Ultraforarbejdet eller ultraformuleret?

Tilsætningsstoffers rolle i moderne fødevareproduktion

Af: Mads Bjørlie, postdoc, Forskningsgruppen for Bioaktive Stoffer - Analyse og Anvendelse, DTU Fødevareinstituttet

Kontakt: mabjo@food.dtu.dk

Brugen af tilsætningsstoffer gør det muligt at producere fødevarer, der er sikre, holdbare og af høj kvalitet. Samtidig forbindes de med 'ultraforarbejdning' og diskussioner om ernæring. I denne artikel forklares, hvorfor tilsætningsstoffer generelt er sikre, hvordan de anvendes i praksis, og hvilke udfordringer der opstår, når de forsøges erstattet af naturlige alternativer.

Mennesket har forarbejdet fødevarer i hundredtusinder af år. Fødevareforarbejdning dækker over de fysiske, kemiske og biologiske metoder, vi bruger til at omdanne råvarer til fødevarer. I industriel produktion tjener forarbejdning tre grundlæggende formål: sikkerhed, holdbarhed og kvalitet. Tilsætningsstoffer er et centralt redskab i moderne fødevareproduktion – og samtidig diskuterede.

Begrebet 'ultraforarbejdede fødevarer' (UPF) blev introduceret i 2009 som en del af NOVA-klassifikationen. UPF beskrives typisk som industrielle formuleringer med mange ingredienser - ofte

fem eller flere - samt komponenter, der normalt ikke bruges i madlavning hjemme i køkkenerne, fx tilsætningsstoffer (1). En central kritik er, at NOVA-klassifikationen alene bygger på proces og formulering og ikke på ernæringsprofilen. Eksempelvis placeres naturel yoghurt og jordbæryoghurt i hver sin kategori, selvom fremstillingen er næsten identisk og forskellen ligger i ingredienslisten. Dette understreger, at UPF snarere burde kaldes ultraformuleret frem for ultraforarbejdet. Den gængse definition af UPF har ført til anbefalinger om at undgå fødevarer med mere end fem ingredienser, men logikken er tvivlsom. Det kan ikke bevises, at fødevarer med færre end fem ingredienser er sundere end dem med flere, da den ernæringsmæssige kvalitet afhænger af ingredienserne, mængden af disse, samt hvordan de er behandlet. Flere ingredienser kan f.eks. bidrage med nødvendige næringsstoffer, hvilket gør næringsprofilen mere komplet. Ingredienser, herunder tilsætningsstoffer, kan også gøre mad mere sikker, muliggøre fødevarer til særlige behov (fx glutenfri/laktosefri produkter) eller øge accepten af nødvendige kostkomponenter såsom klid. De kan dog også have den modsatte effekt – især hvis ingredienserne er

'komponenter, der bør begrænses', som fx sukker. At vurdere fødevarekvalitet ud fra antallet af ingredienser i stedet for deres ernæringsmæssige bidrag er derfor tvivlsomt (2).

Ud over diskussionen af NOVA er begrebet hyperpalatable foods (HPF) blevet introduceret. HPF er en underkategori af UPF og dækker over fødevarer med højt indhold af fedt, sukker og salt. Disse kombinationer rammer det såkaldte *bliss point* – den sensoriske balance, der aktiverer hjernens belønningssystem og øger risikoen for overspisning. Eksempler på disse fødevarer er chips, kager/slik, fastfood og sodavand (3, 4). De fleste HPF er UPF, men ikke alle UPF er HPF. Et nyligt studie, der analyserede data fra 17 forskellige lande i Europa, Nordamerika og Sydamerika viser dog, at fødevarer i USA i højere grad kan kategoriseres som HPF sammenlignet med andre lande. Derudover har HPF-produkter i USA typisk højere indhold af kalorier fra fedt, sukker og stivelsesholdige kulhydrater end i andre dele af verden. Dette indikerer, at alle HPF ikke er ens (5). Fælles for både UPF og HPF er, at de ofte indeholder tilsætningsstoffer, der bidrager til den ønskede smag, konsistens eller holdbarhed.



Tilsætningsstoffer: Sikkerhed og anvendelse

Tilsætningsstoffer er en stor gruppe af meget forskellige stoffer med hver sin egenskab. Siden 2003 har Den Europæiske Fødevarerikkerhedsautoritet (EFSA) haft ansvaret for at risikovurdere tilsætningsstoffer i EU. Uafhængige eksperter vurderer både nye stoffer og revurderer allerede godkendte stoffer, når der kommer ny viden eller bekymringer. Selve godkendelsen foretages dog af EU-Kommissionen. Der er således et klart skel mellem risikovurderingen (EFSA) og risikohåndteringen (Kommissionen), det såkaldte armlængdeprincip, som skal sikre uafhængighed i processen. Tilsætningsstoffer, der er godkendt til brug i EU, får tildelt et E-nummer (6).

Tilsætningsstoffer kan både være syntetisk fremstillede og udvundet af naturlige råvarer. Æggeblomme indeholder fx lecithin (E322), rosmarin rosmarinekstrakt (E392) og citron

askorbinsyre (E300). At et stof har et E-nummer, betyder altså ikke, at det er 'kunstigt'. Ofte ekstraheres de aktive komponenter fra råvaren, så de bliver mere koncentrerede, mere standardiserede og lettere at anvende. På den måde kan man opnå samme effekt som med råvaren, men uden alt det 'støj', der følger med.

Når sikkerheden af et tilsætningsstof vurderes, gennemføres standardiserede, toksikologiske tests, ofte på forsøgsdyr. Testene afdækker bl.a. risiko for akut forgiftning, effekter på forplantning og fosterudvikling, risiko for kronisk sygdom, kræftfremkaldende egenskaber og genotoksicitet, dvs. om stoffet kan skade arvematerialet. De fleste tilsætningsstoffer viser lav toksicitet sammenlignet med pesticider, lægemidler og industrielle kemikalier. Skadelige effekter ses ofte først ved meget høje doser. Målet er at fastlægge den højeste dosis uden observerbare effekter – den såkaldte *No Observed Adverse Effect Level* (NOAEL). På baggrund heraf beregnes et *Acceptabelt Dagligt Indtag* (ADI), som angiver den mængde, der kan indtages dagligt gennem hele livet

uden sundhedsrisiko. ADI fastsættes ved at dividere NOAEL med en sikkerhedsfaktor (typisk 100) for at tage højde for både forskelle mellem dyr og mennesker og variationer mellem mennesker (6).

Brugen af tilsætningsstoffer i moderne fødevarerproduktion handler fortsat om de samme tre faktorer som forarbejdning: sikkerhed, holdbarhed og kvalitet. Konserveringsmidler tilsættes for at hæmme væksten af bakterier, gær og skimmel, fx nitrit i kødprodukter. Nitrit hæmmer *Clostridium botulinum*, der kan danne det livsfarlige botulinumtoksin. Samtidig giver nitrit kødprodukter den karakteristiske lyserøde farve, som mange forbrugere efterspørger og forbinder med friskhed og kvalitet. Netop nitrit er dog kontroversielt, fordi det under visse betingelser kan danne kræftfremkaldende nitrosaminer (7).

Holdbarheden af fødevarer hænger ofte sammen med sikkerheden, men tilsætningsstoffer bruges også til at beskytte og forbedre den sensoriske kvalitet. Mange produkter bliver uappetitive i smag, lugt eller konsistens, længe før de bliver sundhedsfarlige. Her anvendes antioxidanter, der forhindrer, at fedtholdige produkter harskner, mens stabilisatorer sikrer, at emulsioner ikke skiller. I måltidsretninger og proteindrikke stabiliserer tilsætningsstoffer konsistensen, sikrer opløselighed og forlænger holdbarheden. De er afgørende for, at produkterne både har den ønskede ernæringsprofil og den ønskede smag og tekstur – uden dem ville mange drikke skulle, harskne eller være vanskelige at indtage.

Et beslægtet eksempel er enzymer. De regnes som tekniske hjælpestoffer og dermed ikke som tilsætningsstoffer, selvom mange forbrugere opfatter dem på samme måde. I brødproduktion gør enzymer det muligt at tilsætte mere fuldkorn uden at forringe spiseoplevelsen. Dermed kan producenter udvikle brød med et højere kostfiberindhold, hvilket kan være særligt relevant i lande, hvor indtaget ligger under anbefalingerne (8).

Forbrugeropfattelse og jagen på naturlige løsninger

Mens tilsætningsstoffer teknologisk set kan løse mange udfordringer i fødevarereproduktionen, bliver de ofte opfattet meget forskelligt af forbrugerne. I de senere år er efterspørgslen efter "naturlige" ingredienser og 'clean-label' produkter, dvs. produkter uden tilsætningsstoffer, steget (9). I samme periode er debatten om UPF også kommet til at præge diskussionen om forarbejdning og tilsætningsstoffer. Nogle producenter føler sig nødt til at retfærdiggøre tilsætningsstoffernes rolle overfor forbrugerne, fx med formuleringen 'used to protect quality', selv når tilsætningen netop sker af hensyn til fødevarerikkerhed eller kvalitet. Samtidig ser vi, at debatten om UPF bruges til at markedsføre

produkter som positive. Et eksempel er en snack mærket 'Ultraforarbejdet mad – NEJ TAK!', men som indeholder 57 g sukker per 100 g og derfor betegnes af Tandlægeforeningen som en skjult sukkerfælde (10).

Et tydeligt eksempel på udfordringerne ved at finde naturlige alternativer er mayonnaise. Den laves traditionelt med æggeblomme på grund af lecithin, men æggeblommen indeholder også jern, som fremskynder harskning. For at undgå dette tilsættes ofte EDTA (E385), en syntetisk antioxidant, der er specifikt designet til at binde jern og andre metaller. Af hensyn til "clean-label" har forskere i årevis forsøgt at erstatte EDTA med naturlige alternativer. Ét bud har været bioaktive peptider: korte stykker protein, som kan have forskellige gavnlige effekter, fx som antioxidant, der binder jern. I praksis har de dog vist sig ikke at kunne beskytte mayonnaise mod harskning. Nogle af dem fremskyndede endda harskningen (11).

Præmissen bag denne søgning efter alternativer bygger i høj grad på devisen om, at 'kunden har altid ret' - men det gælder ikke nødvendigvis her. Det er en stor udfordring at finde naturlige ingredienser, der virker lige så godt som

de syntetiske. Oftest må vi gå på kompromis med effektiviteten, hvilket kan føre til øget madspild, dårligere smag eller højere omkostninger. Debatten om EDTA handler derfor både om, hvad der er nødvendigt ud fra et sikkerheds- og kvalitetsmæssigt perspektiv, og om vi bør fravælge et syntetisk stof alene, fordi det er 'unaturligt'. Ofte kan et grundigt testet og effektivt tilsætningsstof være den mest bæredygtige løsning, hvis det forhindrer madspild og sikrer kvalitet.

I sidste ende er tilsætningsstoffer et værktøj i den værktøjskasse, vi kalder for "moderne fødevarereproduktion" på linje med pasteurisering og frysetørring. De kan uden tvivl bruges uhensigtsmæssigt til at producere usunde fødevarer eller reducere omkostninger ved at erstatte dyre råvarer med billigere alternativer. Men de muliggør også produktionen af sunde fødevarer eller måltidserstatninger. Som så meget andet handler det om, hvordan vi vælger at bruge dem. Diskussionen om tilsætningsstoffer og forarbejdning bør derfor ikke reduceres til antal ingredienser, eller om noget er 'naturligt' eller ej. Den bør i stedet handle om, hvordan vi anvender dem bedst muligt, især når vi skal løse nogle af fremtidens udfordringer i fødevarereproduktionen.

Referencer

1. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac J-C, Louzada MLC, Rauber F, et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public health nutrition*. 2019;22(5):936-41.
2. Jones, J. M. Food processing: criteria for dietary guidance and public health? *Proceedings of the Nutrition Society* 2019;78:4-18.
3. Fazzino, T. L., Rohde, K. & Sullivan, D. K. Hyper-Palatable Foods: Development of a Quantitative Definition and Application to the US Food System Database. *Obesity*. 2017;27:1761-1768.
4. Rao, P., Rodriguez, R. L. & Shoemaker, S. P. Addressing the sugar, salt, and fat issue the science of food way. *NPJ Sci Food* 2018;2:12.
5. Jun, D., Knowles, K. & Fazzino, T. L. Examination of hyper-palatable foods and their nutrient characteristics using globally crowdsourced data. *PLoS One* 2025;20:e0325479.
6. Essential Guide to Food Additives. Saltmarsh, M. RSC Publishing. 2013
7. Fødevarestyrelsen. Nitrit. 2025. <https://foedevarestyrelsen.dk/kost-og-foedevare/foedevaresikkerhed/tilsaetninger/tilsaetningsstoffer/nitrit> (tilgået d. 2/10, 2025).
8. European Commission. Whole Grain.2025. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/health-promotion-knowledge-gateway/whole-grain_en (tilgået d. 2/10, 2025).
9. Asioli, D. et al. Making sense of the "clean label" trends: A review of consumer food choice behavior and discussion of industry implications. *Food Research International*. 2017;99:58-71.
10. Tandlægeforeningen. Pas på det skjulte sukker i madpakken. 2025. www.tandlaegeforeningen.dk/til-pressen/nyheder-og-pressemeddelelser/pressemeddelelse/2025/pas-paa-det-skjulte-sukker-i-madpakken/ (tilgået d. 2/10, 2025).
11. Bjørli, M. et al. Low pH affinity screening of peptides: An alternative to time-consuming storage experiments? *Food Chem*. 2025;480:143823.