

# Stabilisatorer til luft-væske dispersioner: Skum

Af Jens Folke, Lean6Sigma.eu

I foråret behandlede jeg emnet *emulsioner* i flere forskellige køkkenkemiske sammenhænge. Nu er turen kommet til dispersioner af luft i væske, som vi kender det fra ølskum, piskede æggehvider og flødeskum i produkter som café latte eller fødselsdagschokolade med flødeskum. De kemiske grundstoffer (ædle gasser) og forbindelser ( $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$  m.fl.) i atmosfærisk luft er kun sparsomt opløselige i vandige væsker (øllet bliver hurtigt dovent, når  $CO_2$  damper af ved atmosfærisk tryk, og iltsvind er ikke ualmindelige fænomener i naturen).

Ligesom for emulsioner består luft-væske (G/W) dispersionen jo af de to dele, luft (oftest atmosfærisk) og dispergeringsmiddel (oftest en vandbaseret opløsning eller blanding), og dispersionen kalder vi skum. Ligheder består også i, at skum ligesom emulsioner ofte er svære at stabilisere. Der er i høj grad tale om empirisk køkkenkunst, da teorien bag fysisk-kemiske mekanismer kun i mindre grad er til hjælp for den almindelige kok. Man er nødt til at tage udgangspunkt i det, der empirisk har virket, i hvert fald hvis der ikke er tale om industrielle processer, hvor statistiske metoder som "design of experiments" med "mixture design" kan hjælpe levnedsmiddelkemikeren. Sådanne statistiske metoder til produktionsoptimering er jo mit egentlige fagfelt, som nogle læsere måske ved, men det er at gå for vidt i det almindelige køkken.

I kemien vil der i en G/W-dispersion være en glidende overgang fra, at gasfasen kan være sammenhængende, hvis væsken er meget viskos (KA Jensen kalder det en aerogel) til, at små gasbobler er fuldstændig adskilte i et fast skum, hvor dispergeringsmidlet ikke behøver at være specielt viskøst. Et eksempel på det første kunne være en rugbrødsdej, som let slås ned, fordi rugmelet ikke har samme indhold af stivelse, der har gjort dejen sej, som tilfældet er i en hvedemelsdej. Et eksempel på det sidste er f.eks. nitrogenskummet i en irsk Kilkenny Ale eller Guinness Stout, som begge laver meget stabilt ølskum. I de mest stabile skum er luftboblerne tæt pakede og er kun adskilte af en ganske tynd hinde af dispersionsmediet - her øllet. I det teoretisk tættest pakkede skum antager luftboblerne en polyedrisk form ((pentagon-)dodekaedre), som det f.eks. kan ses i sæbeskum. I praksis er det dog sjældent helt regelmæssigt.

Fælles for stabile G/W-dispersioner er indvirkningen af skum-stabilisatorer: Proteiner (æggehvider, mælkeskum, østersskum), gelatine (fiskemousse), fedt (flødeskum), samt overfladeaktive stoffer (f.eks. propylenglycol-alginat). Mange af disse stabilisatorer virker kun alene. Pisker du æggehvider, skal der bare en dråbe fedt fra blommen i for at ødelægge festen - det bliver ikke til stive hvider, hvor man kan



vende skålen på hovedet over kokkens assistent, uden at det bliver til mobning. Derfor laves café latte på skummetmælk, hvor protein-skummet stabiliseres af varmen fra kaffen. Dette gør sig ikke gældende for flødeskum, som nedbrydes ved opvarmning, og som i øvrigt destabiliserer mælkeskum i en café latte. Stabilisatorerne virker generelt ved at øge viskositeten af den vandige fase. I det gastronomisk molekylære laboratorium bruges derfor oprensede ingredienser som alginat, modificeret stivelse, lecithin, xanthangummi m.m. til at stabilisere skum.

I køkkenet kan bruges forskellige strategier til at lave skum. Den mekaniske indpiskning af luft går fra gafflen og håndpiskeriset over håndmixeren og stavblenderen til sifonen med gaspatroner. Andre strategier er at omdanne O/W-dispersioner til O/S-dispersioner i ovnen (brødbagning) eller i frituren (puffede snacks, beignetdej med bagepulver o.a.). Mere eksotiske strategier går på anvendelse af et vakuumapparat til udsugning eller modsat en akvariepumpe til indblæsning af luft.

Mælkefedt i piskefløde og protein i æggehvider er uden sidestykke de to vigtigste skum-stabilisatorer i køkkenet. Flødeskummet bruges oftest i dessertkøkkenet enten direkte på tærten, lagkagen eller hvad det nu er, eller iblandet forskelligt

fyld såsom frosne bær eller chokoladestykker. Piskefløde og æggehvider bruges sammen i forskellige mousser, eller piskede æggehvider kan røres med 121°C varm sukkerlage til indholdsmassen i en flødebolle.

Thorvald Pedersen behandler både piskefløde og æggehvider med stor viden og kærlighed i hans bog fra 2002 (Kemien bag gastronomien, NNF), så det skal jeg ikke belemre læseren med. Se dog hans ganske underholdende artikel fra DK 2005/08 [1] om flødeskum.

Om piskning af æggehvider kan kort siges, at det er et af de områder, hvor friske æg kan være en prøvelse - lidt gamle æggehvider er lettere at piske end de helt friske. Man kan eventuelt tilsætte et par dråber citronsaft og et par saltkorn for at eliminere fedtet, der som sagt er æggehvidens fjende nummer et, som Jan Friis-Mikkelsen lærte os i Berlingske tilbage i 2004 [2].

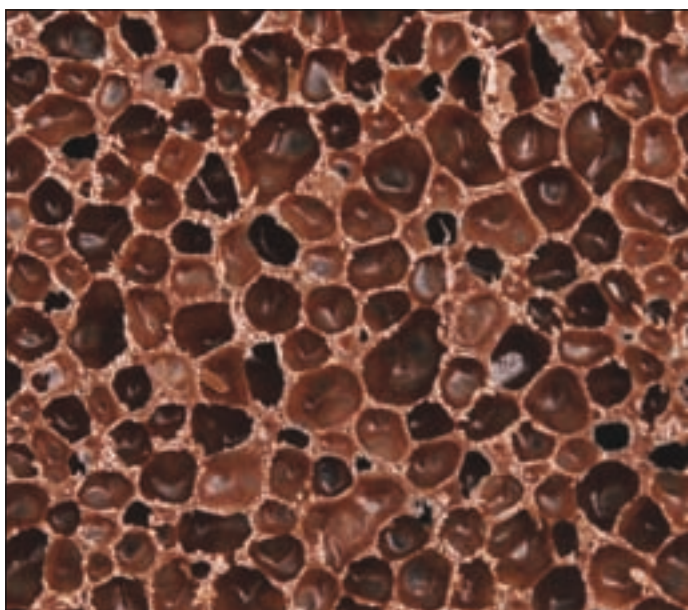
Til slut en lille opskrift på chokoladefromage fra Gyldendals Store Kogebog. Jeg kunne have valgt citronfromage, men dels svømmer nettet over med sådanne opskrifter, dels er mørk chokolade jo tæt ved at blive til en af de "6 om dagen" ☺.

E-mail:

Jens Folke: jens.folke@lean6sigma.eu

#### Referencer

1. <http://www.kemifokus.dk/wp-content/uploads/sites/7/DAK8-2005-s35-37.pdf>.
2. <https://www.b.dk/livsstil/kunsten-at-piske-aeggehvider>.



Stivnet chokoladeskum.

## Chokoladefromage



Chokoladefromage pyntet med mandariner (kilde: Gyldendals Store Kogebog).

#### Ingredienser:

- 2 æg
- 2 spsk. sukker
- 50 g mørk chokolade
- 3 spsk. stærk kaffe
- 2 dl piskefløde
- 3 blade husblas

Æggeblommer piskes luftige med sukkeret, til det er opløst. Herefter tilsættes smeltet chokolade. Husblas udblødes, trykkes af i hånden og tilsættes den varme kaffe, som derefter hældes i æggemassen under omrøring. Lad blandingen hvile, så den stivner let. Pisk fløden og bland i. Pisk æggehviderne hårde og vend skålen over dit eget hoved for at sikre, at de er stive (falder de ud af skålen - tilbage til start). Vend dem forsigtigt i fromagen, som så stivner helt i køleskab. Kan f.eks. serveres med flødeskum og hakkede nødder. Gyldendals kogebog foreslår mandariner.