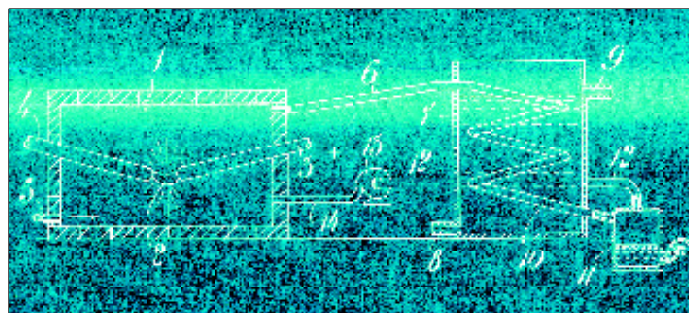


kan bruges til at opvarme tørdestillationskolonnen. Desuden fås petroleum, paraffin, creosot, phenol, eddikesyre, methanol etc. Et estimat blev lavet over processens rentabilitet, baseret på forventede priser i fredstid (SEK):

Udgifter	
Investeringer	3.000.000
Udgifter pr. år	2.340.000
Indtægter pr. år	
Trækul	750.000
Benzin	3.000.000
Petroleum	148.000
Smøreolie	106.000
Paraffin	24.000
Creosot	124.000
Methanol	73.000
Andre produkter	315.000
	4.540.000
	-2.340.000
	2.200.000



Skitse af processen.

H.V.-processen kunne være etableret tidligere end Bergius-processen. Havde den virket succesfuldt, fra den blev etableret, var Hugo Vidstrand måske endt som Nobelpristager.

Hans tidlige bidrag til GTL-området er stadig værd at huske.

E-mail-adresse:
Anders Björkman: bjorkman@mail.tele.dk

Referencer:

1. Ib Dybkjær et al, Dansk kemi 81, (5) 28-32, (6/7) 12-15, (8) 13-16
2. The Times (London) July 19, 1916. Petr.Review 35 (No. 731) July 22.p.72 (1916).Petr.World 13 (No. 191) Aug., p. 191 (1916)

KEMIKEREN I KØKKENET ... VED THORVALD PEDERSEN



Angel Food Cake - højt og lavt

Denne kage er en amerikansk (USAnsk) specialitet, som Helen Charley og Connie Weaver tager under kærlig behandling i deres FOODS - A Scientific Approach, (Merrill/Prentice-Hall 1998). En opskrift bringes i boksen. I Ch. 26 om »Sponge, Angel Food, and Chiffon Cakes«, skriver Helen og Connie (H&C):

Sugar

»Sugar is a tenderizing ingredient used to counterbalance the eggs and flour. For a cake made near sea level, the weight of the sugar should not exceed the weight of the eggs by more than 25 percent. For higher altitudes (where the boiling point of water is lower), the weight of sugar should be reduced or the flour increased. Otherwise, elevation of the coagulation temperature of egg proteins by the sugar and limited pasting of the starch will delay setting of the batter (min fremhævelse). Tenderness increases as the ratio of sugar to flour increases to a maximum of 3:1 on a weight basis. Sugar dissolved in the aqueous film around the air bubbles retards or limits the denaturation of the proteins thus keeping the film flexible. Sugar with fine granulation that dissolves readily is preferred for meringue-type cakes. Sugar participates in the browning of the crust«.

At højden over vandoverfladen skulle spille nogen som helst rolle var dog lidt af en overraskelse, men netop når æg er indblandet, er det ikke helt uventet; faktisk skrev jeg om det i



Figur 1. Et stivelseskorn sender »følere« af amylose ud i det omgivende vand. (Efter H&C).

DK97;5 i artiklen »High-altitude cooking«. Når en amerikansk lærebog finder på at bringe det op som en seriøs komplikation ved englefoderkagebagning, så må det jo være fordi, der ligger byer af betragtelig størrelse, f.eks. oppe i Rocky Mountains; det kunne godt være Denver, Colorado, som ligger i 1,6 km's højde, hvorfor den også er kendt som »Mile High City«. At det sikkert er Denver, vi taler om, understøttes af, at forfatterne henviser til en rapport fra »Colorado Agricultural Experiment Station« tilbage fra 1936.

I Denver koger vandet ved 94°C - beregnet ud fra gummibib-lens »US-standard atmosphere«, som giver os (middel-)trykket ►

835 hPa i 1,6 km's højde samt dens tabel over vands kogepunkt som funktion af trykket.

Hvad er der på færde?

Hvis vi derfor nu går ud fra, at vi taler om en temperaturforskel på 6°C, hvad er det da, som kan være så kritisk? Ja eftersom æggehvideskum stabiliseres af proteiner i æggehviden, så kan vi jo indledningsvis kigge på nogle af disse, se tabel 1.

Tabel 1. Proteiner i æggehvide*

Protein	%	t _{koag}	MW
Ovalbumin	54	84,5	44.500
Conalbumin	12	61,5	76.000
G ₂ /G ₃ -ovoglobuliner	8	92,5	30-45.000**
Ovomucin	3,5	-	7 10 ⁶
Lysozym***	3,4	75	14.300

*Belitz, Grosch & Schieberle Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Springer 2001. (BGS)

**Gode skumdannere iflg. BGS.

***Betegnes også G₁-globulin

De to globuliner (G₂ og G₃) får som de eneste prædikatet »Gute Schaumbildner« i BGS, hvortil kommer at de har en koagulationstemperatur i det kritiske område. Man kunne derfor godt tro på, at sukker kunne hæve koagulationstemperaturen op i intervallet 94-100°C og dermed udgøre forskellen på »højt« og »lavt«.

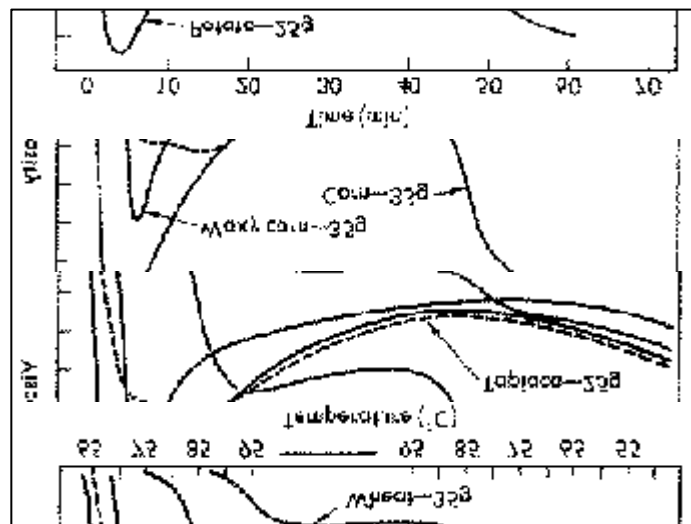
Ovalbumin må være den næste kandidat, om end der er lidt højere op til intervallet. BGS skriver imidlertid, at både ovalbumin og conalbumin er vigtige for den termiske fiksering af skummet, så måske er det alligevel ovalbumin, der er på spil. Men hvad er det, disse proteiner gør ved skumdannelsen? Lad os tage det forfra.

Marengsmassen

Iflg. punkt 2 i opskriften - se boksen - pisker man hviderne skummende. [Og så skal man for resten sikre sig, at der ikke er selv de mindste rester af blomme til stede. Det gør man ved at skille æggene et ad gangen, hviden ned i en kop, blommen op i

en skål til de øvrige. Først når man har sikret sig, at blommen er intakt, må hviden bringes sammen med de øvrige i den skål, man agter at piske i; denne bør for resten være af metal (evt. kobber!), glas eller porcelæn, ikke af plast! Undervejs tilsætter man lidt syre (citronsaft, eddike eller »Cream of tartar« - kaliumhydrogentartrat, der benyttes meget i det angelsaksiske køkken til syrningsformål)].

Om syrens betydning skriver H&C: »This favorable effect of acid on the cake is attributed to its stabilizing action on the protein that collects at the air-liquid interface«. I præamblen til opskriften skriver AW da også, »når de begynder at skumme, tilsættes eddike eller citronsaft for at gøre dem stive«. Med hensyn til »the stabilizing action«, så viser skumstabiliteten sig at være størst i nærheden af skumproteinernes isoelektriske punkt, hvor deres ladning er minimal og deres associationsevne derfor maksimal. Det ligger omkring 4,5 for ovalbumin og omkring 5,7 for de to globuliner (BGS), hvor æggehvide kan have pH helt op til 9,5 afhængigt af alder (voksende med alderen), angiveligt fordi CO₂ siver ud gennem skallen! (Pufferkapaciteten er øjensynligt meget ringe!). Man har en forestilling om, at globulinerne udfoldes delvis i overfladen mellem væske og luft (»overfladenaturering«), så hydrofobe grupper kommer til at stikke ud i luften, mens hydrofile foretrækker det vandige miljø i væskefasen.

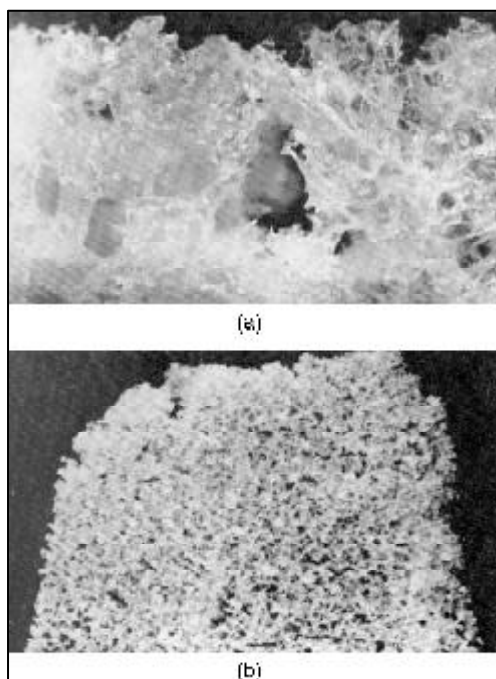


Figur 3. Forklstringstemperaturer for forskellige typer stivelse. (Efter H&C).

Nu kommer tilsætningen af sukker, hvad man så end måtte vælge for en type. Man kan godt forstå, at sukker opløses i luftboblernes væskefilm, men at dette skulle forsinke eller hindre varmekoagulationen kræver lidt overvejelser om mulige mekanismer. Man kunne måske gætte på, at det er et viskositetsspørgsmål: Når hviden er hvid i det kogte æg, så tilskrives man det en aggregering (sammenrotning) af proteinkæder fra de forskellige globulære proteiner til en sammenhængende masse; jo mere jo højere temperaturen er. (Den kogte æggehvides opakke - mælke - karakter har med lysspredning at gøre). Forhøjet viskositet pga. tilsat sukker vil nu nedsætte den bevægelighed, der må til, for at sammenrotningen kan finde sted. En kage, der bages ved 94°C, skal derfor have mindre sukker (lavere viskositet) end en, der bages ved 100°C. Jeg har tænkt på, om man kunne prøve at bage kagen i et vandbad ved hhv. 94°C og 100°C, men så kommer der jo ingen brun skorpe. For at få det må vi op over 150°C.

Hvad skal melet / stivelsen i grunden?

H&C har i det ovenfor citerede en tilføjelse til betydningen af koagulationen af æggehvideproteinerne: »and limited pasting of the starch«. Det kan oversættes til »begrænset forklstring af



Figur 2. Stivelses-netværk/strukturer opnået ved at fryse en vand/stivelses-gele og efterfølgende tø den op, så vandet løber fra, og netværket bliver tilbage (Efter H&C).



Figur 4. Min egen Angel Food Cake frembragt i en 25 cm springform og serveret med let blandede abrikoser fra dåse.

stivelsen«. Det giver anledning til at spørge, hvad meleets og stivelsens rolle i grunden er? Jeg fik den kætterske tanke, at en nøjsom, amerikansk husmor i et lille hus, langt ude på prærien, en gang har forsøgt sig med at strække sit dyrebare rørsukker, da hun ville lave marengs til lille Jonathans fødselsdag, blot for at opdage, at hun havde skabt et nyt koncept, der kunne fortjene betegnelsen »mad for engle«; ja, det er altså blot en tanke, for både navnet og oprindelsen til kagen er ukendt.

Det er selvsagt tekturen, det handler om. En marengs kan være fra sprød til sej, men aldrig »kageagtig«. Det er det (sand)kageagtige stivelsen bidrager med, hvordan det så sker. I figur 1 ser man et forklistret stivelseskorn, der har sendt en masse »følere« ud. Selve kornet består af amylopectin - den stærkt forgrenede, højmolekylære komponent af stivelse (typisk nogle millioner glucoseenheder), mens det jeg kalder følere er amylosestrengene med nogle tusinde glucoseenheder.

Hvis vi nu for et øjeblik forlader englefoderkagen og ser på, hvad der sker, når man først laver en stivelsesgele ved opvarmning og dernæst fryser denne gele. Da kan man efterfølgende tø den op og studere det rene stivelsesnetværk, idet vandet løber fra under optøningen. Figur 2 viser den resulterende »stivelses-svamp«. Svampen skal håndteres forsigtigt, da den er skør.

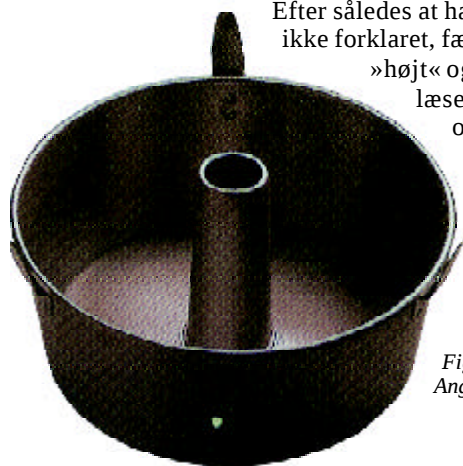
Hvis vi vender tilbage til englefoderkagen, så forestiller jeg mig, at der er to strukturelle netværk, I) marengsnetværket og II) et heri indlejret stivelsesnetværk, som det ovenfor omtalte. Det lyder vel rimeligt, at det sidste kunne modificere tekturen af det første i en svampet retning?

Hvedemel og majsstivelse står der i opskriften. En lidt uventet blanding. En figur hos H&C rummer muligvis en forklaring (figur 3). Hvedemel og majsstivelse har det til fælles, at deres viskositetskurver først udviser stigninger ved temperaturer omkring 95°C og 85°C. Mit gæt er, at blandingen skal gøre stigningsforløbet bredere, men man kan godt se problemet med Denver.

Get going folks!

Efter således at have belyst, om end måske ikke forklaret, fænomenerne omkring

»højt« og »lavt« opmuntrer vi vor læser til at gå ud i sit køkken og lave kagen, og de der måtte bo i Høje Gladsaxe eller højt oppe i Brøndbyerne behøver



Figur 5. En form til bagning af Angel Food Cake (AW).

ikke at tænke på at modificere opskriften. I figur 4 ses en Angel Food Cake og i figur 5 den rigtige form til samme. Man må godt spise en frugtkompot til.

Det skal tilføjes, at den tidligere nævnte institution »Colorado Agricultural Experiment Station« i 1948 udgav endnu en rapport om kager: »Mile High Cakes«, hvori virkningen af det formindskede tryk diskuteres i relation til den relative mængde af bagepulver - gæt selv (H&C).

Angel Food Cake

Efter Anne Willan (AW): Den klassiske køkkenskole. Gad 1994.

»Denne klassiske amerikanske kage, som er snehvid, bages af æggehvider. Den indeholder hverken æggeblommer eller fedtstof. Fordi den er så delikat, hersker der en del mystik om, hvordan man laver den, men faktisk er principperne de samme som i andre kager af pisket dej.

I USA bruger man specielt kagemel med lavt glutenindhold, som giver en let og fugtig konsistens. Men almindeligt dansk hvedemel giver også et godt resultat. Man kan også vælge at bruge flormelis i stedet for sukker og få en let kage. Det er meget vigtigt, at hviderne er pisket godt; når de begynder at skumme tilsættes lidt eddike eller citronsaft for at gøre dem stive. Så snart de danner stive toppe tilsættes lidt sukker, så massen bliver en marengs. Det er særdeles vigtigt, at man vender massen forsigtigt sammen, da hviderne hverken må overpiskes eller blive tørre - det gør dem svære at blande med andre ingredienser. Kagen skal bages så hurtigt som muligt og må beskyttes mod træk under og efter bagningen. Derfor køler en Angel Food Cake altid i formen, der vender bunden i vejret«.

Opskrift

8-10 personer

90 g hvedemel
30 g majsstivelse
300 g sukker
12 æggehvider
1½ tsk citronsaft
1 knivspids salt
1 tsk vanillesukker
flormelis (eller white mountain frosting)

En Angel Food Cake-form med løs bund

1. Varm ovnen op til 175°C. Sigt mel og stivelse sammen. Tilsæt 1/3 af sukkeret og sigt blandingen to gange mere.
2. Pisk æggehviderne skummende. Tilsæt citron og salt og fortsæt med at piske til hviderne er stive. Pisk resten (de resterende 2/3) af sukkeret i hviderne, en skefuld ad gangen, i løbet af 30-60 sekunder til massen er blank og kan danne toppe. Pisk vanillesukkeret i.
3. Vend melblanding i ad tre gange. Kom blandingen over i en form, der hverken er smurt eller drysset med mel. Bag den i 40-45 minutter, eller til den slipper en kødnål, der stikkes ind. Lad kagen køle af i formen med bunden i vejret. (Lad kagen hvile på et par krukke, så der kommer lidt luft til kagens overflade).
4. Kort før serveringen, drysses kagen med flormelis (eller dækkes med glasur).

