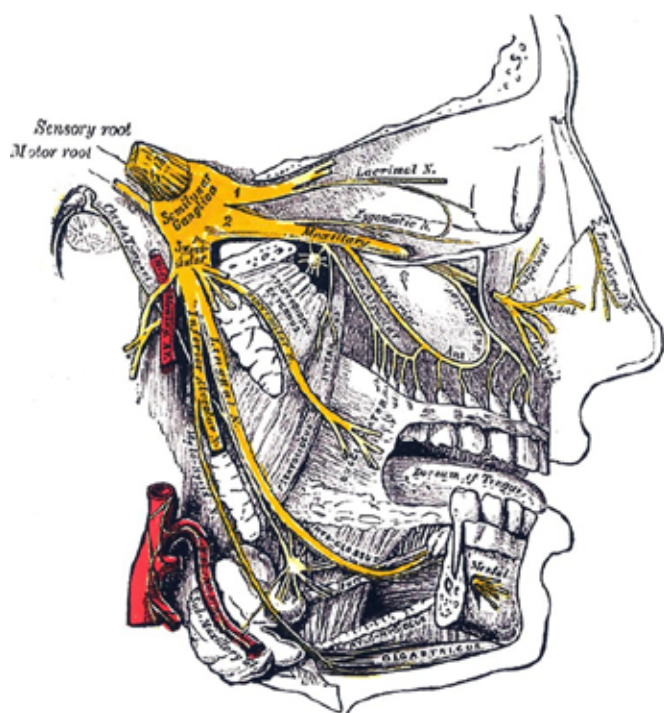


Madens struktur og mundfølelsen - de fire T'er

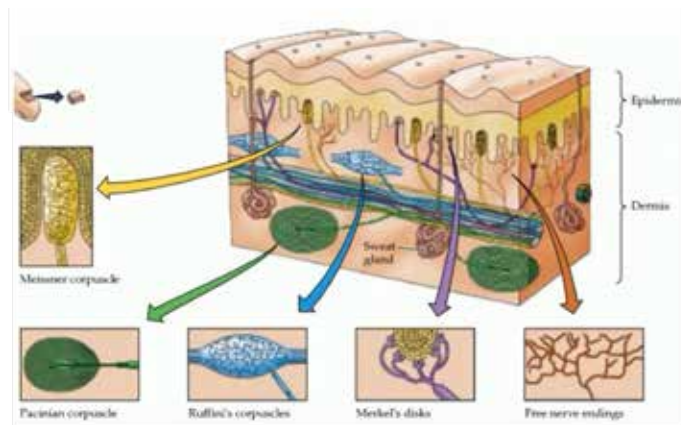
Af Jens Folke, lean6sigma.eu

Køkkenkemisten har i perioden fra november 2019 og til nu handlet om vores smagsløg. Smagsløgene sanser dog ikke den skarpe eller stærke smag, der forårsages af chili, peber, ingefær m.m.; den atringerende, tørre mundfølelse man får efter smagen af polyphenoler eller tanniner i rødvin, eller den fede cremede mundfølelse efter olivenolie eller piskefløde. Her er tale om en påvirkning af mundslimhindernes følesanseapparat [1] og ikke af de G-proteinkoblede smagsløgsreceptorer (GPCR'er), der var emnet i [2]. Smag for Livet samler smag, lugt og mundfølelse i det engelske begreb *flavour* [3,4], hvor mundfølelsen indeholder en lang række sensoriske påvirkninger af læber, mundhule, tunge, tænder og svælg og kan beskrives i kokkeverdenen med de fire T'er (tekstur, temperatur, trigeminal påvirkning og taktilitet) [5]. Eksempler på mundfølelse er:

- Viskositet: Skysovs og persillesovs (tekstur)
- Knasende: Chips og cornflakes (tekstur)
- Kølende: Isterninger og mentol (temperatur)
- Opvarmende: Kaffé, te og suppe (temperatur)
- Mundsammentrækkende: Citruskiver og vinaigrette salatdressing (trigeminal påvirkning)
- Bidende: Chili, peber og hvidløg (trigeminal påvirkning)
- Stikkende: Kulsyreholdige drikkevarer og typer af slik/tyggegummi (trigeminal påvirkning)
- Rivende: Groftskåret løg og peberfrø (trigeminal smertepåvirkning)
- Coatende: Is og yoghurt (taktilitet).



Figur 1. Den trigeminale nerve. Kilde: [6].



Figur 2. De mekaniske receptorer, der også findes i læber, tunge, gane og mundslimhinder. Kilde [1].

Alle mundens, læbernes og kindernes sansefølelser går til hjernen gennem den trigeminale nerve, der med sine tre grene både styrer det motoriske i menneskets ansigt og muskler, og formidler sanseindtryk fra føle-, smagsløgs- og lugtesanserne i dette område [6], se figur 1. Den mekaniske følesans i mundregionen registrerer smerte, berøring, vibration, temperatur og bevægelse ved hjælp af specialiserede receptorer i læber, tunge, gane, svælg og gennem tænderne. Sansning af smerte, varme og voldsom mekanisk påvirkning sker dog ved en direkte påvirkning af de trigeminale nerveender i samme område [1]:

Frie nerveender:	Smerte, temperatur, voldsom mekanik
Meissner-celler:	Berøring, dynamisk tryk
Pacinian-celler:	Dybt tryk, vibration
Merkel's disk:	Følesansning, statisk tryk
Ruffini-celler:	Strækning af hud

Meissner-legemer er overfladisk liggende, mens Pacinian-legemerne er mere dybtliggende. Begge registrerer tryk og vibrationer. Merkel-cellerne sidder helt i overfladen og registrerer madens tekstur gennem lette, vedvarende tryk. Men der findes også de frie nerveender fra den trigeminale nerve, som har forskellige funktioner i munden med registrering af tryk, berøring, stræk, temperatur og smerte [1], se figur 2.

I gastronomien leges ofte med alle disse sanseindtryk. Capsaicin fra chili påvirker som sagt den trigeminale nerveende direkte og giver først en brændende fornemmelse, og siden en mundvarme (der får sveden til at springe frem på panden). Carl Th. Pedersen var meget kyndig omkring krydderier og skrev tilbage i 2001 en glimrende artikel om peber og peberlignende krydderier [7] - alle eksempler på den direkte trigeminale nervepåvirkning i samspil med lugtesansen.

Den varme marengs fra ovnen med den kolde iscreme i midten leger med temperaturfølelsen. Den sprøde chips, der bliver dypet i den cremede dip, skaber vibrationer, når den knases som et modspil til den cremede fornemmelse af dippen. Noma

Ceviche på rødfisk med citrus, æblekaviar og røget cremefraiche-is

Ingredienser: (4 pers.)

Med inspiration fra [8]

200 gram rødfiskefilet
38% cremefraiche
Røgsmuld
En lille håndfuld mandler
Salt
1 appelsin, usprøjtet el. økologisk
1 citron, usprøjtet el. økologisk
1 lime, usprøjtet el. økologisk
100 ml æblejuice
7 g sukker
1,3 g natrium alginat
2,5 g calcium laktat
Lidt frisk citronmelisse



Fremgangsmåde:

1. Giv cremefraiche lidt røg med en røgpistol og kom den i fryseren.
2. Rist hakkede mandler på en tør pande.
3. Riv skallen af citrusfrugterne og skær frugtkødet i fileter.
3. Skær fisken i tynde skiver og mariner den med lidt salt og overskydende saft fra citrusfrugterne i 15-20 min.
4. Bland æblejuice med natriumalginat og sukker; rør til det er opløst og lad det så stå i 10 min.
5. Bland calcium-laktat i 250 ml vand i et højt glas.
6. Kom æblejuice-alginat-blandingen i en 60 ml kanylesprøjte og dryp den med ført kemikerhånd ned i calcium-laktat vandet. Dråberne med æblekaviar vil da stivne, inden de når bunden af glasset.
7. Kom æblekaviaren i en sigte og skyl med vand fra hanen.
8. Anret fisken med hakkede mandler, revet citrusskal, æblekaviar, citrusfileter og riv røget cremefraiche-is over anretningen. Pynt evt. med lidt friske blade fra citronmelisse.

Pas på syrebalancen i brugen af citron- og limefileter. Brug eventuelt en grapefrugt i stedet for en lime eller citron.

serverede for nogle år siden levende, gule engmyrer, der nok triggede syresmagsløget og lugtesansen, men det må også have kriblet i munden, før myrerne afgik ved døden.

Tekstur er vores oplevelse af madens struktur og handler om viskositet (tyndt-, tyktflydende), mundfølelse (jævnet, glat, grødet, klumpet, cremet, klæbende, fed, olieagtig, slimet, klæg, sirup-agtig), mundfylde (tung, let, vandet) og fugtighed (våd, tør, saftig). Det er ofte tekturen i maden, der får os til at elske eller forkaste et givet fødeemne - specielt hos børn. Mens regnbueisen for mig var et hit med knasende vaffelrør, mindes jeg stadig med skræk min mors udkogte porrer, der var fibrede og seje og fik det til at vende sig i mig. Det var dengang et blomkålshoved skulle koge i 20 minutter. Gourmet-tekstur handler ofte om samspillet mellem det bløde, det saftige, det seje og det sprøde, hvor også hørelsen spiller en rolle for det sprøde, det knasende.

Temperatur-forskelle kan også udløse en oplevelse af gourmet, for eksempel banana-split med iskold is, koldt flødeskum, tempereret banan og varm chokoladesovs. I den kolde ende skal is og sorbet dog ikke serveres meget under 0°C, hvis man vil undgå forfrysninger og lammede smagsløg. Ifølge mange sommelierer drikker vi ofte hvidvin for kold (bør være 6-12°C) og rødvin for varm



2D barkodeskannere, også til aflæsning af rack direkte fra fryseren, semiautomatisk afskrubning/påskrubning af propper.

Instrumenter til pooling, pre/post PCR, screening, libraries og ikke mindst kundetilpassede systemer med mere end 100 forskellige interfaces.

Pipettering med 1-12 individuelle kanaler, med 96 kanaler og robot-arm til flytning af plader og rør.

Fra 0,5 til 20 mL
SBS format fryserack.

info@lat-int.com
Tlf 70237740

(bør være 14-18°C). En suppe bør serveres i temperaturintervallet 60-70°C. Over denne temperatur føler man smerte, risikerer vabler i munden og det lammer smagsløgene - under 60°C begynder suppen at føles kold. Men en god bøf skal efter min mening aldrig over en kernetemperatur på 53-55°C. Ved 60°C er den "afgået ved døden" - welldone. Varm fisk bør serveres ved endnu lavere temperatur, 48-53°C.

Den *trigeminal* oplevelse fra krydderier er ofte noget, vi skal vænne os til, og chilien har også i dag trange kår i mange danske hjem. Jeg har tit spekuleret på, hvordan børn fra Indien og Thailand vænner sig til stærk mad. Det var i hvert fald ret sent i mit voksenliv, at jeg for alvor begyndte at eksperimentere med forskellige sorter af chili. Rigtigt anvendt giver chiliens capsaicin en ekstra dimension til maden. En kok har fortalt mig, at chilier, der giver varme bag i mundhulen, er bedre gourmetmæssigt end de sorter, der blot brænder på for-tungen. Hvis man ønsker en aroma fremhævet på en given chili, kan det svare sig at skære den hvide frøstol fra der, hvor kernerne sidder fast - det er her, capsaicin-koncentrationen i chilien er størst. Et andet trick er at beholde den hele chili i under tilberedningen og fjerne den, når capsaicinet har nået det ønskede niveau i retten.

Taktilitet handler om følesansen bredt set; læber, tunge, kinder, gane, gennem tænderne, og for så vidt også fingerfølelser - at spise med fingrene, og det gør vi jo ikke altid i vores kultur; i modsætning til for eksempel den indiske, hvor næsten al mad spises med højre hånd (den venstre bliver brugt til det urene). Fingrene er utroligt følsomme følesanseorganer, og vi danskere går i hygiejns navn ofte glip af denne del af de taktile oplevelser. Her kommer en opskrift, hvor smagsløgene spiller sammen med de fire T'er.

Facebook: Køkkenkemisten

Referencer

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10895/>.
2. Dansk Kemi 2021(2).
3. <https://www.smagforlivet.dk/materialer/mundfølelse-afgørende-om-vi-kan-lide-maden>.
4. <https://www.smagforlivet.dk/artikler/struktur-og-tekstur-afgør-madens-mundfølelse>.
5. <https://samvirke.dk/artikler/corona-over-50-procent-af-dem-som-faar-corona-lider-i-stoerre-eller-mindre-grad-af-smags>.
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Trigeminal_nerve.
7. Dansk Kemi 2001(3).
8. <https://blog.eriksoresensvin.dk/forside/2019/9/12/ceviche-tilberedt-med-torsk>.



SSC17 - 17th Scandinavian Symposium on Chemometrics – online

The symposium will have a strong scientific focus and the programme will include contributed lectures, poster presentations and a vendor exhibition. The symposium invites speakers from adjacent scientific areas as well as young scientists to present their research.

There is still time to register for online attendance at the conference.

6-9 September 2021, online

Read more: ida.dk/arrangementer/339117



En "forsømt proces" – selektiv oxidation af metanol til formaldehyd

Kom og hør mere om udfordringerne ved udvikling af denne proces: Kort katalysatorlevetid, stort produktionsvolumen, det evige behov for procesforbedringer, øget behov for at forstå aktivering af jernmolybdat-katalysatoren m.m.

27. september 2021, København

Læs mere: ida.dk/arrangementer/341022