

BLIV KLOG PÅ DIN SMAGENDE HJERNE

- OG LAV HJERNEVENLIG BÆREDYGTIG MAD

INTRO TIL FORLØBET

Vi skal spise klimavenligt i fremtiden, men vi mennesker er nok desværre skabt til at spise det klimabelastende kød. Kød indeholder nogle særlige næringsstoffer, som vi er afhængige af og derfor er vores hjerne igennem evolutionen kodet til at eftertrækte umami-smagen, som tilberedt kød er rigt på. Hvis vi skal undvære kødet, skal vi derfor skrue op for umamien.

I dette undervisningsmateriale bliver eleverne klogere på:

- hvordan vores smagssans gennem evolutionen er udviklet, og hvilke smage og dermed fødevarer, som vi er disponeret til at eftertrækte.
- aminosyrer og proteiners betydning for næringsindhold og smag.
- hvordan umamismag opstår og hvordan umami egentlig smager.
- hvordan man kan finde ud af forskellige fødevarers potentiale for umami.

EMNEORD: Bæredygtig mad, smagssans, umami, proteiner, aminosyrer.

VARIGHED: 2-4 lektioner

NIVEAU: Udskoling, naturvidenskabeligt grundforløb.

FAG: Biologi

TILRETTELÆGGELSE AF UNDERVISNINGEN

Eleverne indleder med at læse en artikel om smagssansen og udviklingen af vores forskellige præference for forskellige grundsmage.

Dernæst afholdes en smagsworkshop, hvor eleverne smager på og bliver fortrolige med de fem grundsmage og hvor de laver en smagsprøve med spiselige insekter, som er meget bæredygtige, velsmagende og rige på umami.

Til sidst løser eleverne en opgave i grupper, hvor de skal vurdere umamipotentialet i forskellige fødevarer, såsom bælgrugter, frugt, animalske fødevarer og grøntsager samt spiselige insekter. Ønsker man at arbejde videre med forløbet, kan man finde mere undervisningsmateriale på Smagforlivet.dk.

WORKSHOP OM SMAG

Materialer :

- adgang til køkken eller kogeplade
- gryde til at friturestege fårekylinger
- to gafler til at tage dem op af olien
- et glas vand til hver elev
- print

Ingredienser til smagsprøver :

- citronbåde,
- bitter chokolade (mindst 70 %),
- ketchup, boullion eller soyasauce

Ingredienser til friturestegete fårekylinger:

- fint salt
- lang spaghetti
- fritureolie
- frosne fårekylinger

I stedet for at lave denne snack, kan man købe et glas med fårekyling, som er klar til at spise hos Syngja Umami: syngja-umami.dk

Smag på indholdet med et stykke brød til.

FREMGANGSMÅDE:

- Eleverne læser artiklen, ”Smagssansen er vores kompas til overlevelse, men den arbejder ikke klimavenligt” – også bragt i længere udgave i Kaskelot nr. 242 – oktober 2022.
- Indled smagsworkshop med denne lille film om umami: <http://kortlink.dk/2gspe>
- Smagsprøver og smagsdiagram deles ud, samt et glas vand til hver elev.
- Eleverne smager på en citronbåd og udfylder smagsdiagrammet og så fremdeles med resten af smagsprøverne. Vi smager alle forskelligt, så eleverne vil have forskellige svar. Mellem hver smagsprøve drikker eleverne vand for at skylle munden.
- Til sidst tilberedes friturestegete fårekyling og eleverne smager på dem også.
- Efter hver smagsprøve kan læreren få eleverne til at reflektere over smagen i forhold til deres nye viden fra artiklen, f.eks. med spørgsmål som:
 - hvorfor undgår vi/spiser mindre af det bitre
 - hvorfor undgår vi/spiser mindre af det sure.
 - hvem foretrækker at spise to citroner på en dag i stedet for to æbler – og hvorfor?
 - hvor mange foretrækker at spise mælkechokolade fremfor mørk chokolade – og hvorfor?
 - etc.

OPGAVE:

FIND UMAMI-POTENTIALIET I FØDEVARER

Materialer :

- computer eller smartphone til hver elevgruppe
- noget at skrive med
- print

FREMGANGSMDE:

- Eleverne inddeles i grupper.
- Hver gruppe udvælger fire-seks råvarer, som de vil sammenligne i forhold til råvarernes potentiale for umami-smag. Find gerne fødevarer indenfor forskellige fødevaregrupper, såsom frugter, grøntsager, animalske fødevarer og bælgfrugter.
- Eleverne rangordner råvarerne i forhold til elevernes egen opfattelse af fødevarens umamismag.
- Eleverne finder glutaminsyreindholdet i de forskellige råvarer via Fødevareinstituttets offentlige fødevardatabase frida.fooddata.dk.
- Alle grupper får deres resultater op på tavlen og klassen reflekterer i fællesskab over resultaterne og om elevernes rangorden holdt stik i forhold til umamipotentialt.
F.eks. vil eleverne kunne iagttage at glutaminsyreindholdet i frugter er lavere end i grøntsager. Bælgfrugter og kød vil have et højt indhold, men også æg og mælk har et højt indhold. Spiselige insekter vil have et højere indhold end bælgfrugter og kød og derfor et højere potentiale for umami. Råvarer frigiver deres umami-smag ved tilberedning såsom stegning, kogning, tørring, fermentering etc. Bælgfrugter såsom sojabønner smager ikke så meget af umami, som indholdet af glutaminsyre indikerer, men hvis man fermenterer sojabønner, som soyasovs er baseret på, bliver umamismagen frigivet.
- Vil man arbejde videre med forløbet, kan man f.eks. se på forskellige klima-venlige og ikke klimavenlige opskrifter og gå på jagt efter umami-potentialet i opskrifterne.



Pointerne i denne artikel kan illustreres med en sanselig workshop om smag. Se s. 26-27.

Foto: Claus Gudum Faaborg

Smagssansen er vores kompas til overlevelse, men den arbejder ikke klimavenligt

Smag skabes i hjernen, og den foretrækker smagen af kød og sødt – det er evolutionært betinget. Klimavenlig mad skal derfor arbejde med og ikke imod evolutionen, for den kan vi ikke løbe fra. Kokketricks med grøntsager og spiselige insekter kan være en del af løsningen.

Tekst af Kirsten Sterling

Spis flere grøntsager, bønner og linser og sluk tørsten i vand, står der i de nye kostråd. Kostrådene er skabt for at styrke vores sundhed og skære ned på madens klimaaftryk, men når de gode råd står alene, arbejder de af flere årsager stik imod vores biologi. Hvis vi skal lykkes med at spise sundt og klimavenligt, skal vi aflure hjernens belønningssystem, som knytter sig til smagsoplevelsen. Det skal vi udnytte til at skabe velsmagende måltider, som vores hjerne vil eftertrage. Det er budskabet fra en

række forskere indenfor neurogastronomi, hvor man undersøger nervesystemets biologi i relation til smag, sansning og spiseoplevelsen.

Bittert – Grøntsagers forsvar imod at blive spist

Det første problem er, at planter og grøntsager gør, hvad de kan, for at forsvare sig imod at blive spist ved at udvikle bitterstoffer eller gift. Giftige stoffer smager ofte bittert, så når vores forfædre gik på opdagelse for at afsøge nye fødekilder,

og de smagte på noget udtalt bittert, har de straks spyttet det ud.

Op gennem landbrugets historie har vi forædlet grøntsager og planter, så bitterstofferne er reduceret, men bitterheden og manglen på sødme er stadig så udtalt, at det er svært for os at spise de mængder grøntsager, som anbefales. Man kan få en ide om, hvordan vilde planter smager ved at spise mælkebøtteblade og skvalderkål fra haven. Det smager fint, om end lidt stærkt, i det spæde forår, men kort efter bliver det en bitter fornøjelse.

Når vi alligevel indtager grøntsager og bitre ting som kaffe, mørk chokolade og oliven, er det tillært. Nogle bitre fødeva-

rer indeholder masser af gode næringsstoffer eller andre stoffer, såsom koffein, som har en opkvikkende effekt, og som vi kan være interesserede i. Kaffen hjælper vi ofte på vej med den søde fede mælk, og kakaobønnerne i chokoladen tilfører vi ofte sukker, for ellers ville de være alt for bitre.

Smagssansen er vores overlevelse

Mennesket er omnivor (altædende), og det har både fordele og ulemper. Fordelen er, at vi kan leve godt på tværs af mange forskellige flora og fauna, hvorfor vi har kunnet sprede os over hele kloden. Ulempen er, at vi, i vores søgen efter føde på savannen eller i skovene,

nemt har kunnet komme til at spise noget giftigt, fordærvet eller noget næringsfattigt, når vi skulle teste alle de mulige fødekilder. Det har samtidig været med livet som indsats. Pandabjørnen, der kun spiser bambus, kan derimod næsten ikke tage fejl.

Her har udviklingen af vores smagssans været altafgørende for vores overlevelse, da smagsoplevelsen, som er en kompleks multisensorisk proces, fortæller os om, hvorvidt fødevarerne er giftige eller spiselige, og om de er næringsrige. Denne evne er også afgørende for den måde, vi udvælger og tilbereder fødevarer i moderne tid. Selvom vi har al information til rådighed om, hvordan vi bør



Foto: Claus Gudum Faaborg

Elever frituresteger fårekyl-linger på en workshop om smag og spiselige insekter på Frederiksborg Gymnasium. Se vejledning til workshoppen s. 26-27.



Foto: Claus Gudum Faaborg

Elev på Frederiksborg Gymnasium efter at have smagt på sit første spiselige insekt, en friturestegt fårekylning.

spise sundt og klimavenligt, så følger hjernen sine egne præferencer, som er udviklet gennem en flere tusinde år lang evolutionær proces.

Sødt – Frugters invitation til at blive spist

Planter forsvarer sig med bitterstoffer mod at blive spist, mens deres frugter for det meste er søde, netop for at invitere os til at spise dem for at sprede deres frø. Frugter er iklædt flotte farver, og vi får let øje på dem mellem alle de grønne blade, og de er samtidig næringsrige og søde. Den søde smag fortæller os, at vi spiser let omsættelige kulhydrater, og det vil kroppen gerne have, så vi - eller rettere vores hjerne, har en præference for den søde smag.

Surt – Det umodne og fordærvede

Den sure smag er derimod en indikation på det umodne eller det fordærvede. Det umodne er ikke ligeså næringsrigt, men det betyder ikke, at vi undgår alt surt. Vi

kan lide en smule surt, men surt er aldrig den dominerende smag i en ret.

Salt – Opretholder vores saltbalance

Vi er afhængige af at indtage salt hver dag for at opretholde vores saltbalance i kroppen. Men vi kan få dækket vores saltbehov på mellem 1-1,5 gram dagligt alene ved at spise usaltede råvarer såsom kød, mælk, grøntsager og korn, da råvarerne indeholder salt fra naturens hånd. Det naturlige saltindtag er langt under den anbefalede mængde på 4-5 gram salt om dagen, som igen er langt under danskernes reelle saltindtag, da 9 ud af 10 danskere spiser for meget salt. Men vi har en evolutionær præference for det salte, så derfor spiser vi for meget, når det er så nemt tilgængeligt.

Umami – Sikrer adgang til de livsnødvendige næringstoffer

Den største klimasynder blandt fødevarerne er kødet, men kød indeholder livsvigtige næringstoffer som det for jæ-

ger-samleren var umuligt at få fat i, hvis ikke der var kød på gafflen.

Kød, fisk og skaldyr samt animalske produkter som ost, mælk og æg har en række livsvigtige ernæringsmæssige fordele, som vi ikke på samme måde finder i planteriget.

- Alle essentielle aminosyrer

Vi får alle vores essentielle aminosyrer dækket via kød, fisk og andre animalske kilder. Hvis vi skal have det dækket af vegetabiliske kilder, skal vi planlægge vores kost, så vi får tilført de essentielle aminosyrer fra flere forskellige vegetabiliske kilder.

- B-12 vitamin

Animalske kilder tilfører B12-vitamin, som blandt andet er vitalt for funktionen af vores nervesystem. B12 findes derudover kun i én særlig tangplante.

- Højere energitæthed:

Animalske proteinkilder har en højere

energitæthed end vegetabiliske fødekilder, hvilket vil sige, at man skal spise flere vegetabiliske fødevarer for at få den samme mængde energi i forhold til animalske fødevarer.

Da vi mennesker begyndte at tilberede mad over bål, skete der noget afgørende. Tilberedning nedbryder til dels cellestrukturen og næringsstofferne i kød, planter og rødder, og det gjorde det lettere for jæger-samlerne at fordøje og trække næringsstoffer ud af maden. Hvor det tager en chimpanse fem timer blot at tygge sin føde, tager det under en time for jæger-samleren og det har ført til, at vores hjerner kunne vokse og gøre os til det avancerede dyr, vi er i dag. Tilberedningen af kød gav os adgang til en rig kilde af nedbrudte proteiner og fedt, og det er netop tilberedt kød, som vi forbinder med smagen af umami – den søde og lidt fyldige smag, som vi kender fra stegte bøffer og simreretter med kød og grøntsager. Umami findes fx også i stegte champignoner, soya, parmesan eller gratineret ost.

Ammemælk smager sødt og af umami, så fra fødslen bliver vi kodet til at gå behårdt efter den søde smag og smagen af umami.

Vi har umamireceptorer i munden, men også maven og tarmen har receptorer, der registrerer, om der kommer umami, da umami er med til at regulere vores mæthedsfornemmelse. Jo mere umami-smag, jo mere mætte og tilfredse føler vi os, så hvis vi vil skære ned for vores kødforbrug og op for de vegetabiliske fødevarer, skal vi også skrue op for umami, hvis vi skal have kostomlægningen til at lykkes i længden.

Frit glutamat giver umami

Men hvor kommer umami så fra? Proteiner er sammensat af op til 20 aminosyrer og bruges overalt i kroppen fra opbygningen af røde blodlegemer til antistoffer, hår og negle samt regulering

af vandtætheden i huden for bare at nævne nogle få funktioner – og så selvfølgelig opbygningen af muskler. Når kød og andre umamigivere tilberedes, bliver proteinerne nedbrudt til deres mindre dele, aminosyrer, og det er når aminosyren glutamat bliver frigivet fra proteinet, at vi kan smage umami. Jo mere glutamat en fødevarer indeholder og jo mere glutamat, der bliver frigivet ved tilberedning, jo mere potentiale for umami har fødevareren.

Alternativ umami – grøntsagsteknikker og spiselige insekter

Alle fødevarer indeholder glutamat, men der skal meget til, før vi opfatter det med smagsløgene. I kød er der mellem 2.700 og 3.000 mg glutamat pr 100 gram, men også i kartofler, gulerødder, asparges og tomater findes glutamat i mængder, så vi kan benytte dem som kilder til umami.

Spiselige insekter er en anden kilde til umami, og spiselige insekter har den fordel, at de har den samme næringsprofil som kød: høj energitæthed, alle essentielle aminosyrer og det vigtige B-12 vitamin. For eksempel indeholder fårekylinger 6.400 mg glutamat pr 100 gram, hvilket giver de spiselige insekter

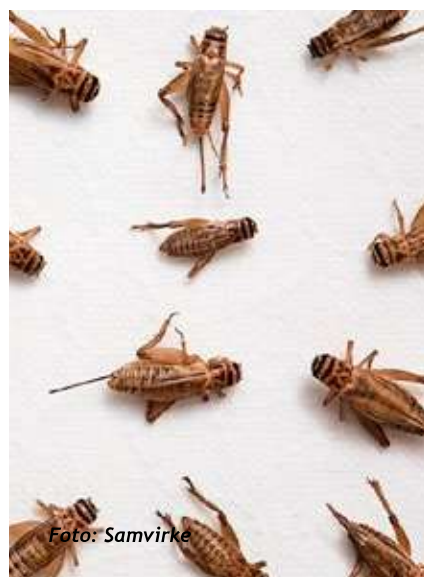


Foto: Samvirke

et højere potentiale for umami end kød.

Flere virksomheder i Europa eksperimenterer med at lave køderstatninger med spiselige insekter, og endnu flere forsøger sig med vegetabiliske erstatninger.

En forskergruppe på Københavns Universitet er gået en tredje vej, hvor de forsøger at fremhæve grøntsagernes naturlige umami-smag og sødme gennem forskellige tilberedningsteknikker, så grøntsagerne kan få en større rolle at spille, som de er.

Find flere opgaver og læs mere om umami, og hvordan vi kan komme til at spise flere grøntsager i Aktuel Naturvidenskab:

- Velsmag – Sådan virker det! – Aktuel Naturvidenskab, 2012 nr. 4
- Opskrifter på at spise mere grønt: Til sæt naturvidenskab, 2019 nr. 6

Kirsten Sterling er projektleder i Insekteriet.dk, som udvikler undervisningsmaterialer om klimavenlige fødevarer og sanselige naturfaglige jord-til-bord forløb med spiselige insekter til folkeskolen og gymnasiet.

Faktaboks:

De fem grundsmage sødt, salt, surt, bittert og umami er unikke smage, der ikke kan sammensættes af andre smage. Forskere undersøger i øjeblikket også, om smagsreceptorer for smagen fed og smagen af sammensatte kulhydrater findes, samt evnen til at smage eller sans vand. Smagsoplevelsen er en kompleks multisensorisk proces, som involverer synet og duften af maden, den taktile mundfølelse, lyden af maden, når vi tygger den og selve smagen, som den opfattes af smagsløgene. Dertil kommer vores erindringer om tidligere smagsoplevelser, samt omgivelserne og det sociale omkring måltidet.

SMAGSDIAGRAM

