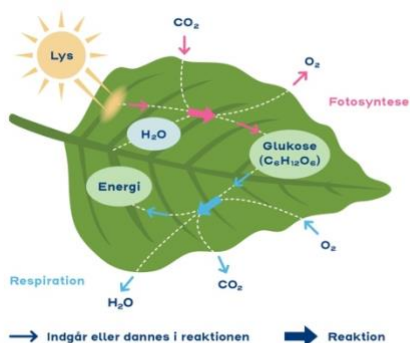


Af Mathias Skovmand-Larsen og Lars Sejersgaard Jakobsen

Plantesynergi? Måske ikke det ord du har sagt flest gange i dit liv, men ...
Lad os dele ordet op i to:

Plante

En organisme, der er i stand til at lave fotosyntese (omdanne sol, kuldioxid og vand om til sukker og ilt), og som er **autotrof** (selvforsynende ud fra kuldioxid og vand). Det er modsat svampe og dyr, der er **heterotrofe** og er afhængig af næring fra andre organismer. Et træ er derfor også en plante.



HOMOTROF

Synergi

Samspil mellem to faktorer, der forstærker hinanden. Det vil sige, at en samlede effekt bliver større end summen af de enkelte faktorerers bidrag:

Altså at: 1+1 > 2



HETEROTROF

Hvor finder vi så plantesynergi? Altså at to eller flere planter sammen bidrager med mere end summen af dem? I teorien mange steder, men her har vi valgt at se på:

Dyrkningsmæssig synergi

- at to eller flere planter vokser bedre sammen end hver for sig.

Smagssynergi

- at kombination af forskellige planter smager bedre sammen end hver for sig.

Ernæringsssynergi

- at kombination af forskellige planter i den mad, vi spiser, giver den bedste optag af protein og sammensætning af aminosyre.

Dyrkningsmæssig synergi

- at to eller flere planter vokser bedre sammen end hver for sig.

Der kan være synergi på marken, hvor flere planter vokser bedre sammen, end hver for sig. Et godt eksempel er bælgfrugten Lupin, som vokser godt med hvede, og bedre end hvis den skulle gro alene. Hvorfor det? Det er, fordi al jord indeholder en masse frø fra andre planter, end det man måske vil have til at gro. Det vi kalder ukrudt. Hvis man dyrker lupin alene, så vil ukrudtet udkonkurrere lupin og taget lyset og næringen fra dem. Hvede er den gode samarbejdspartner, der sørger for at dække pladsen, så der er plads til lupinen, uden at konkurrere for meget.

Det oprindelige folk i Amerika, indianerne, har haft en lang tradition med at dyrke de "tre søstre". Et dyrkningssystem, hvor man planter majs, bønner og græskar ved siden af hinanden. Græskarret dækker for ukrudt. Majsen laver et klatrestativ til bønnen, som så hjælper med at give næring til de andre planter ved fikserer nitrogen fra luften og på sigt give mere nitrogen til sine naboer. Synergi.

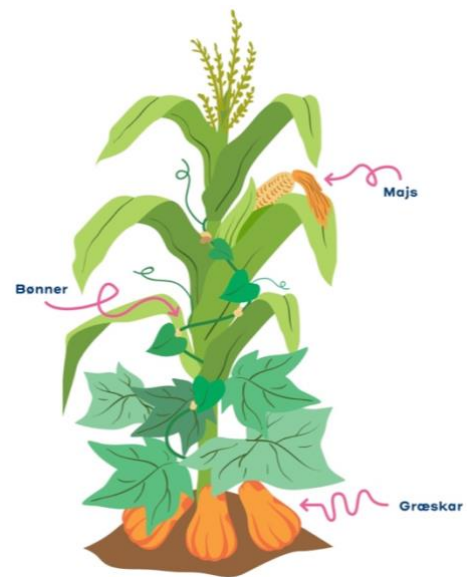
På Århus Universitet er der forskningsprojekter, der prøver at afdække dette tema:

"Samdyrkning er en gammelkendt landbrugspraksis, hvor man dyrker to eller flere afgrøder sammen. Ideen er, at man kan udnytte markarealet mere effektivt, og samtidigt forbedre det samlede optag af vand og næringsstoffer, hvilket i sidste ende kan øge udbyttet."

En anden mulig fordel ved samdyrkning er, at det kan forbedre jordens sundhed og ikke mindst dyrkningssystemets modstandsdygtighed over for f.eks. plantesygdomme og skadedyr, tørke eller kraftigt nedbør. [Samdyrkning skal sikre bæredygtighed og fødevarerikkerhed \(au.dk\)](#)

Forskerne på Århus Universitet har nogle hovedpointer med at lave disse forsøg:

- At blande forskellige planter på marken kan sikre imod uforudsigelige vejrforhold og varierende jordbundsforhold i de enkelte marker – og så øger det biodiversiteten.
- Planter med forskellige egenskaber kan, når de dyrkes sammen, øge udnyttelsen af lys, vand og næringsstoffer. På den måde giver planterne højere udbytter, end når de dyrkes enkeltvis.
- Korn dyrket sammen med bælgplanter har ofte højere protein-% i kerner end korn dyrket alene.
- Artsblandinger kan reducere mængden af ukrudt samt angreb af sygdomme og skadedyr.



Smagssynergi

- at kombination af forskellige planter smager bedre sammen end hver for sig.

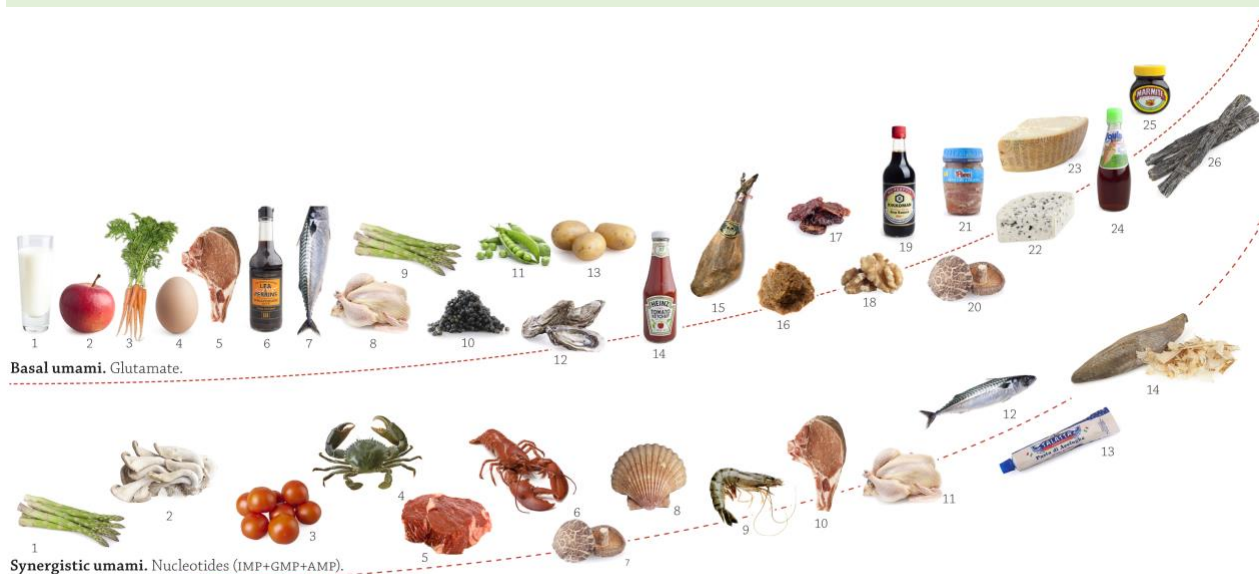
Flere forskere mener, at hvis vi skal spise flere planter, så kan man arbejde med at fremme smagen af umami og sødme. Vi skal også have mere kokumi. Kokumi er et japansk udtryk for at smagen af sød og umami bliver forstærket. Det kan du opleve fx med hvidløg, ost og fermenterede saucer, hvor der er mundfylde og lang eftersmag. Man mener, at vi evolutionært er præget til at eftertrækte smagen af kød. Det vil sige umami. Hvis umami-smagen mangler i en grøn ret, vil vi typisk føle som om, der mangler kød. Det kan gøre os mindre mætte og tilfredse. Hvis den grønne ret derimod har god umami-smag, vil vi ikke føle, at der mangler kød.

Du kender det, at noget smager bedre sammen, end hver for sig. En ostemad er fin. En skinkemad er fin. Men en toast med skinke og ost smager vildere, end de to madder hver for sig.

En forklaring kan være, at den ene ingrediens indeholder glutamat og den anden nukleotider?

Kombinér en fødevarer med glutamat og nucleotider, og du kan få en umami-synergi, som er helt vild:

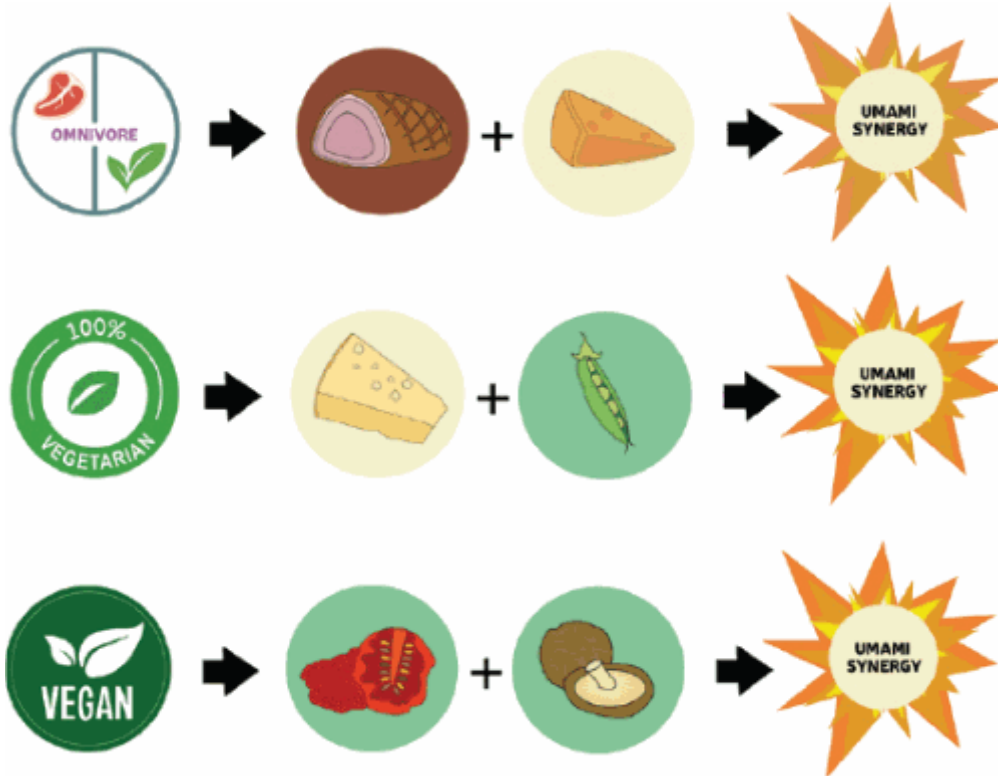
**1 del glutamat + 1 del nukleotider =
8 gange så intens umamismag som 1 del glutamat!**



Glutamat og nukleotider i forskellige fødevarer. Kilde: Jonas Drotner Mouritsen

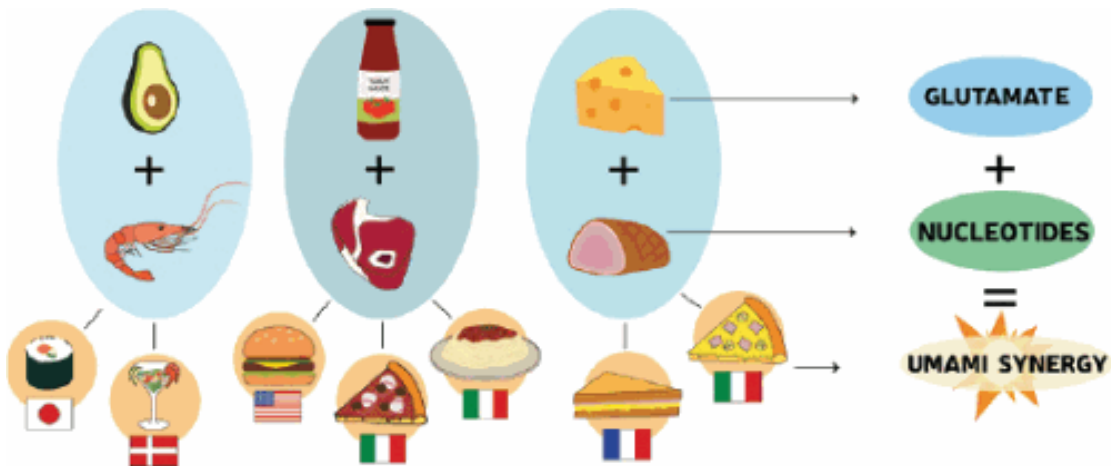
Eksempler på planter der giver umami: Tomater, mandler, majs, hvidløg, kartofler, løg, miso (fermenteret bønne/ris paste), sesamfrø / tahini.

Plantesynergi - velsmag og næring Teori



Umami-synergi:

Kilde: Charlotte Schmidt og Ole G. Mouritsen: Umami taste as a driver for sustainable eating. *International journal of food design*, 2022;7

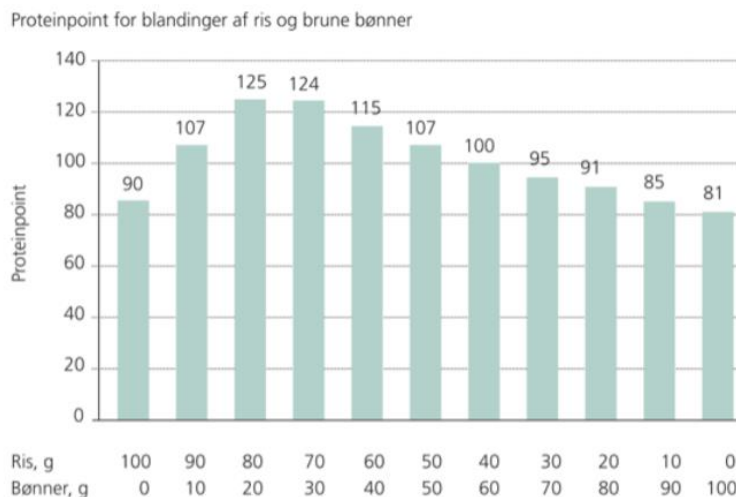


Ernæringssynergi

- at kombination af forskellige planter i den mad, vi spiser, giver den bedste optag af protein og sammensætning af aminosyre.

Mennesket, som er heterotrof, er afhængig af at spise blandt andet protein, for at muskler og hud kan vokse og vedligeholdes. Proteiner består af mange forskellige aminosyrer, som er sat sammen i kemiske bindinger. Nogle af disse aminosyrer er essentielle. Det vil sige, at kroppen ikke selv kan danne dem, og man skal have dem fra sin mad.

Kroppen er sådan indrettet, at vi skal have disse essentielle aminosyrer i ca. samme mængde for at optage dem alle. Eller rettere, det er den lavest forekomne aminosyrer, der bestemmer, hvor meget der kan optages af de andre. Det betyder, at vi ikke får de aminosyrer, vi har brug for, hvis vi kun spiser ris eller kun spiser bønner. Men hvis vi spiser begge dele sammen, vil vi få dækket vores behov for alle aminosyrer.



Proteinpoint mellem ris og bønner

Kilde: *Ernæringsfysiologi - en grundbog*, Inger Marie Jørgensen og Niels Holmquist.
2 udgave, 2015, side 105

Forsøg med glutamat og nukleotider

Formålet med eksperimentet er at forstå, hvordan umami smager, og hvordan der kan opstå synergi imellem glutamat og nukleotider. Se evt. forsøget her: <https://youtu.be/SVPxfaEPzic?si=lfXX0du7i7idiYoU>

Du skal bruge

- Glutamat i vandig opløsning
- Nukleotider i vandig opløsning
- En blanding af de to
- Skeer i samme antal som elever
- 3 rene pipetter



Sådan skal du gøre

1. Smag en skefuld glutamat. Hvor meget på en skala fra 1-10 smager den af suppe?

Ingen smag af suppe 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 vild smag af suppe

2. Smag en skefuld nukleotid. Hvor meget på en skala fra 1-10 smager den af suppe?

Ingen smag af suppe 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 vild smag af suppe

3. Smag en skefuld af blandingen af nukleotider og glutamat.

Ingen smag af suppe 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 vild smag af suppe

Vidste du at ... hvis man blander en fødevarer, der er rig på glutamat med en fødevarer, der er rig på nukleotider, så får man en 8 gange kraftigere smag af umami.

Smag og sammenlign

Find 3 forskellige naturlige kombinationer fra skema, side 4 (umami-synergi) på fødevarer med meget nukleotid og meget glutamat, som I synes lyder lækre at blande.

Fødevarer med meget nukleotid	Fødevarer med meget glutamat	Beskriv smagen af de to fødevarer sammen

Ribolitta: En ret med plantesynergi fra Toscana

Ribolitta

- til 4 elever

Du skal bruge:

1 løg
2 fed hvidløg
1/4 dl olivenolie
1/4 dl æbleeddike
1 stængel bladselleri
1/2 dåse flåede tomater
2 kviste timian eller 1 spsk tørret timian
5 dl grøntsagsbouillon
1/2 dåse hvide bønner
2 kviste palmekål eller spidskål
100 g grønkål
100 g rosenkål
Salt og friskkværnet peber

Sådan gør du

1. Skræl løg og hvidløg. Hak dem groft.
2. Steg de hakkede løg i olivenolie i en gryde i et par minutter.
3. Hæld æbleeddike ved, og kog væsken ind i 5 minutter.
4. Skyl og skær bladselleri i tern. Kom dem i gryden sammen med flåede tomater, timian og bouillon.
5. Lad suppen simre i 15 minutter.
6. Tilsæt bønner og evt. lidt vand, og kog i 10 minutter.
7. Skyl de tre slags kål. Skær palmekål i grove strimler. Pluk grønkålen i mindre stykker. Skær rosenkålene i kvarte eller i tynde skiver.
8. Kom kålen i suppen, og lad den koge 10 minutter mere.
9. Smag til med salt, peber og æbleeddike.
10. Skyl og hak persillen groft. Drys den over suppen lige før servering.
11. Servér suppen med grillet brød gnedet med et halveret fed hvidløg og havsalt



Beskriv rettens smag

Overvej om retten smager kødfuld?

Eller smager retten af umami?

Hvis du skal lave den igen, vil du ændre noget i opskriften?

Beskriv: _____

Forklar fagordene:

Synergi

Umami

Nukleotider

Aminosyrer

Nitrogenfiksering

Ribolitta

Hvad har vi lært af eksperimenterne?

Litteratur og links

Madkundskab – en teoribog, Helle Brønnum Carlsen 2021, side 37, Gyldendal

Ernæringsfysiologi - en grundbog, Inger Marie Jørgensen og Niels Holmquist, 2. udgave, 2015

Schmidt CV og Mouritsen O.G, Umami taste as a driver for sustainable eating. International journal of food design, 2022

Grøn omstilling med plantebaseret kost, Københavns Universitet:

[Grøn omstilling mod en mere plantebaseret kost – Københavns Universitet \(ku.dk\)](https://www.ku.dk/temaer/omstilling-mod-en-mere-plantebaseret-kost)



Forskningsbeskrivelse af samdyrkning: [Tema 13: Blandinger af arter og sorter \(au.dk\)](https://www.au.dk/temaer/omstilling-mod-en-mere-plantebaseret-kost)



Video om plantesynergi:

https://youtu.be/z_W2b4U46BE?si=omH5RkoAliVAY6PI



Video om umamisynergi:

<https://youtu.be/SVPxfaEPzjc?si=lfXX0du7i7idjYoU>

Kort om NatMad – Naturvidenskab & mad

NatMad - Naturvidenskab & Mad har til formål at fremme naturvidenskaben i madkundskab ved at afholde saloner om gastrofysiske elementer i madlavningen. Til emnerne udvikles undervisningsmateriale, som lærere i både madkundskab og STEM-fag har mulighed for at hente på www.smagensdag.dk/NatMad.

Materialet er redigeret og layoutet af Mariann Bach Nielsen.

NatMad er udviklet af Smagens Dag & KOST ApS og støttet af Novo Nordisk Fonden.