



Webinar om

Plantebaseret seafood fra tang og mikroalger

18. april 2023

Tang og mikroalger som fødevare og ingrediens



Billeder: DTU Fødevareinstituttet, Aliga og Chr Hansen

Fortykningsmiddel og stabilisator

E400-E405 Alginsyre og alginater

E407 Carrageenan

Fokusanalyse

Formålet med rapporten

- At sætte fokus på **tang og mikroalger** som bæredygtige **fødevarer og ingredienser** nu og i fremtiden

Områder som berøres

- Dyrkning/produktion og høst
- Stabilisering efter høst
- Processering
- Næringsværdi og funktionelle egenskaber
- Anvendelsesområder



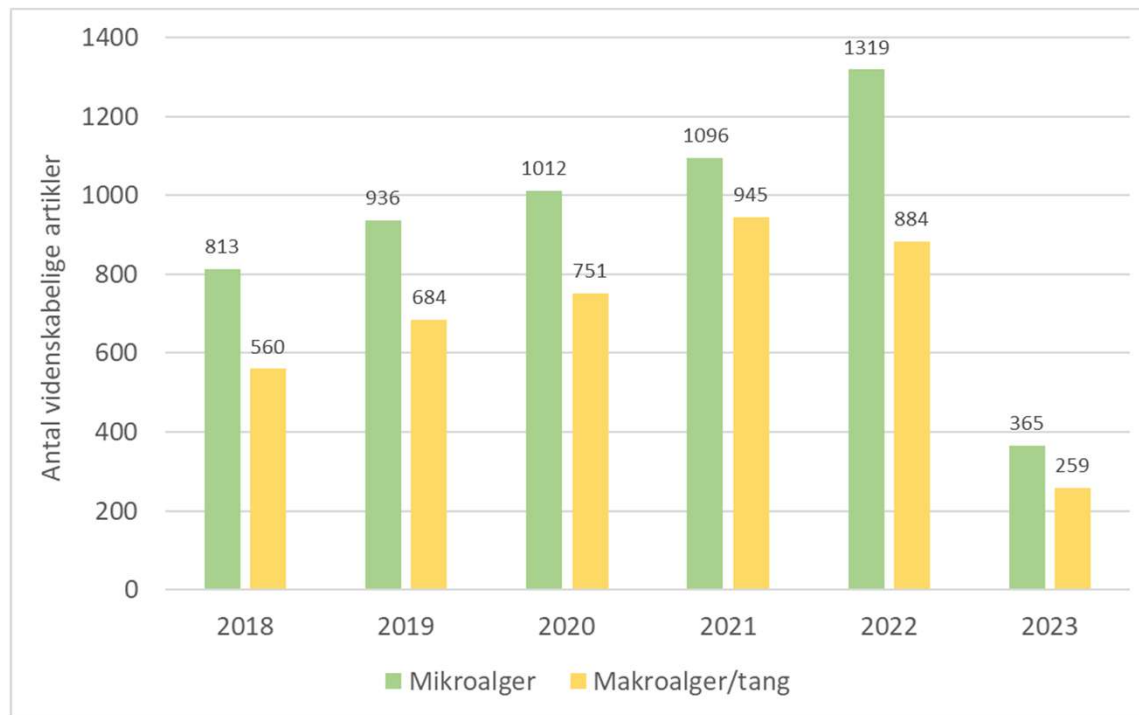


Ditte Baun Hermund, DTU Fødevareinstituttet

Tang og mikroalger som en del af kosten

18. april 2023

Forskningsbidrag siden 2018

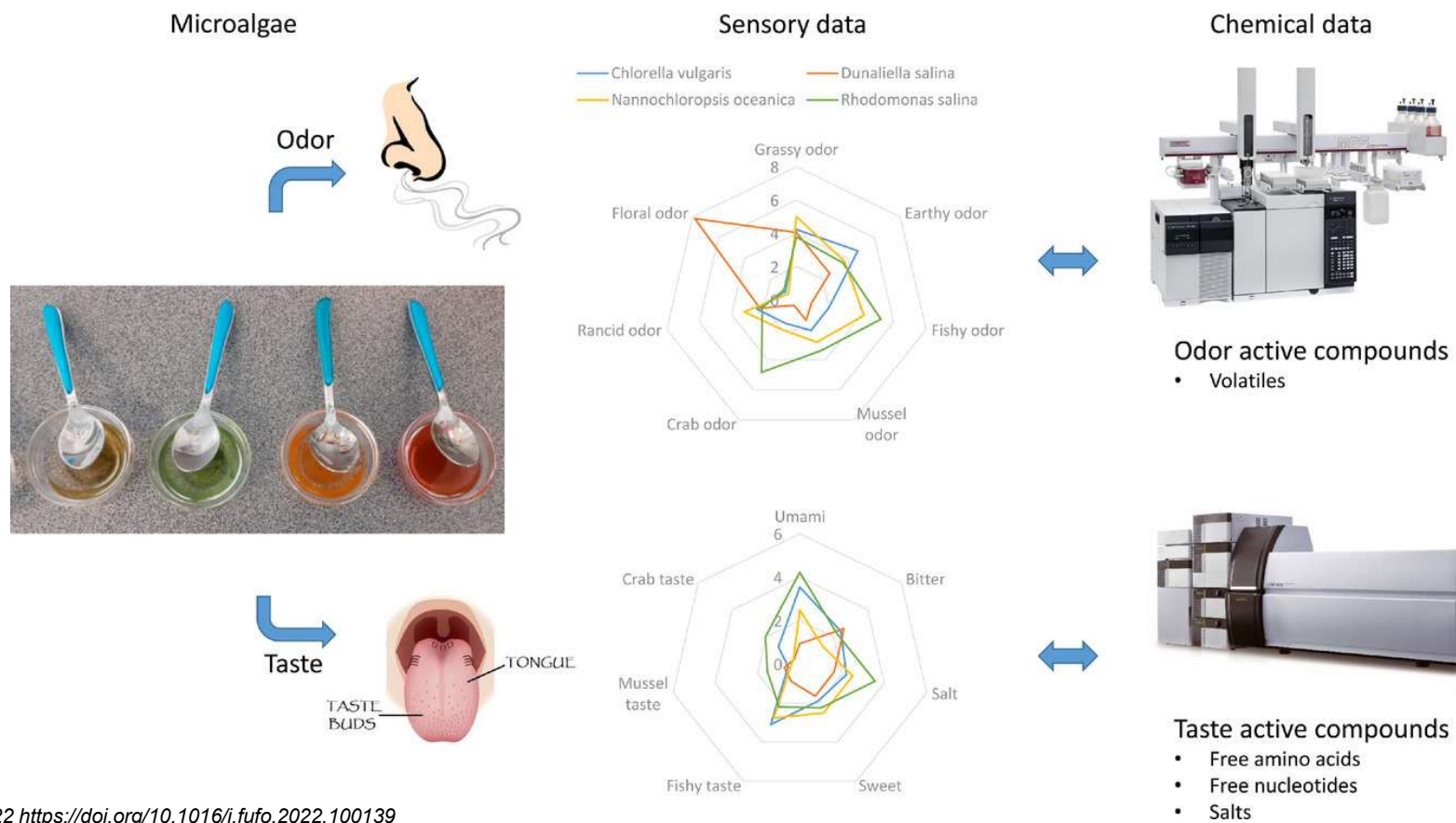


DTU Findt

Sidste 10 år fra DTU:

- Tang:
 - 87 publikationer
 - 4 PhD afhandlinger (+1 i gang)
- Mikroalger:
 - 45 publikationer
 - 2 PhD afhandlinger (+1 i gang)

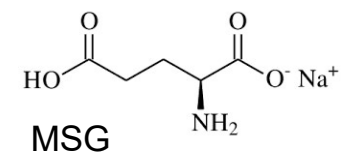
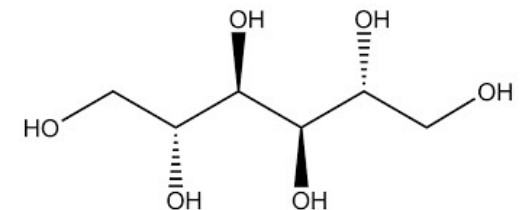
Hvordan smager tang og mikroalger?



Coleman m.fl. 2022 <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100139>

Hvad bidrager til smagen?

- Surt?
 - Frie aminosyrer, sukkerstoffer, fx mannitol (højt i sukkertang)
- Sødt
 - NaCl og **KCl**
- Bitter
 - Peptider, frie aminosyrer, flavonoider, polyphenoler
- Umami
 - Frie aminosyrer og nukleotider, fx MSG, GMP, IMP



Oxidation af protein og lipider!!

Hvad er tang?



Brun alger



Grøn alger



Rød alger

% af tørvægten	Brune tangarter - Sukkertang	Grønne tangarter - Søsalat	Røde tangarter - Søl
Fedt, total	0,3-2,1	0,3-1,6	0,2-3,8
Protein, total	3-21	4-44	8-35
Kulhydrat, total	38-61	15-65	38-74
- Heraf kostfibre	36	38	35-39

Foto: Fødevareinstituttet

Tang som fødevarer



Bak 2019

”Post harvest processing”

- Tørring
- Fermentering



Saccharina latissima
Sukkertang



Ulva spp.
Søsalat



Fucus vesiculosus
Blæretang



Palmaria palmata
Søl

Foto: Fødevareinstituttet

Tørring – Optimal tørring af 2 typer tang



*Blæretang
(Fucus vesiculosus)*



*Søsalat
(Ulva spp.)*



CD	FD	MVD
Konvektionstørring Nuværende tørringsmetode	Frysetørring Reference	Mikrobølgevacuum tørring Ny tørringsmetode

Nielsen m. fl. In prep

Tørring - Effekt på kvaliteten af Søsalat (sensorik)

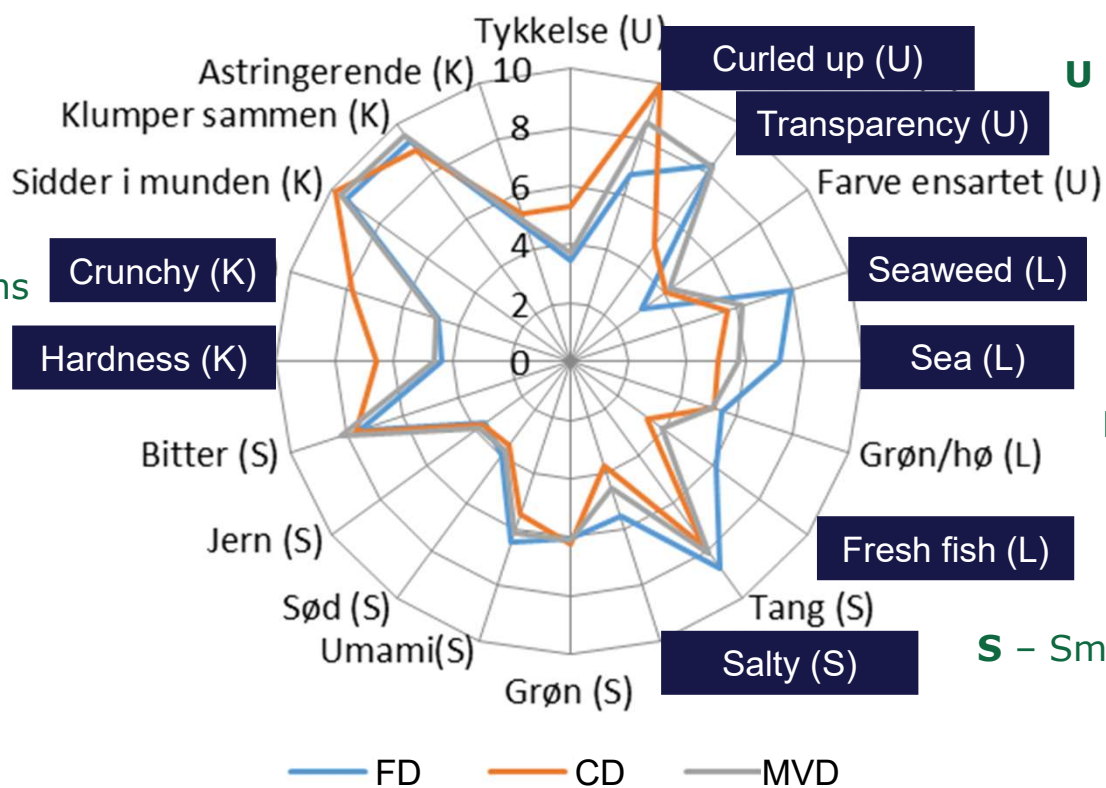


K – Konsistens

U – Udseende

L – Lugt

S – Smag



Nielsen m. fl. In prep

Tørring - effekt på kvaliteten (næringsindhold)

		Vand (% ww)	Aske (% dw)	Protein (% dw)	Fedt (% dw)	kulhydrat (% dw)
<i>Blæretang</i>	CD	11±0.8 ^a	15±0.7 ^b	1.1±0.1 ^a	4.1±0.2 ^a	80
	FD	8.9±1.4 ^a	19±2.5 ^a	1.2±0.1 ^a	3.5±0.3 ^b	76
	MVD	8.4±0.8 ^a	17±0.4 ^{a,b}	1.6±0.1 ^a	4.1±0.1 ^a	77
<i>Søsalat</i>	CD	11±1.0 ^y	15±0.9 ^z	6.1±0.1 ^x	1.5±0.2 ^x	77
	FD	5.1±1.4 ^x	26±0.8 ^x	5.8±0.2 ^x	1.7±0.1 ^x	67
	MVD	11±0.6 ^y	20±1.6 ^y	5.4±0.1 ^y	2.2±0.1 ^y	72

FD – Frysetørret (reference)
CD – Konvektion (nuværende)
MV – Mikrobølgevacuum (ny)

Nielsen m. fl. In prep

Fermentering

- Fermentering = syring med mælkesyre bakterier
- Frigivelse af umami/smagsforstærkere
 - Frie aminosyrer
- Øger fordøjeligheden



<https://www.bathculturehouse.co.uk/products/seaweedkraut>

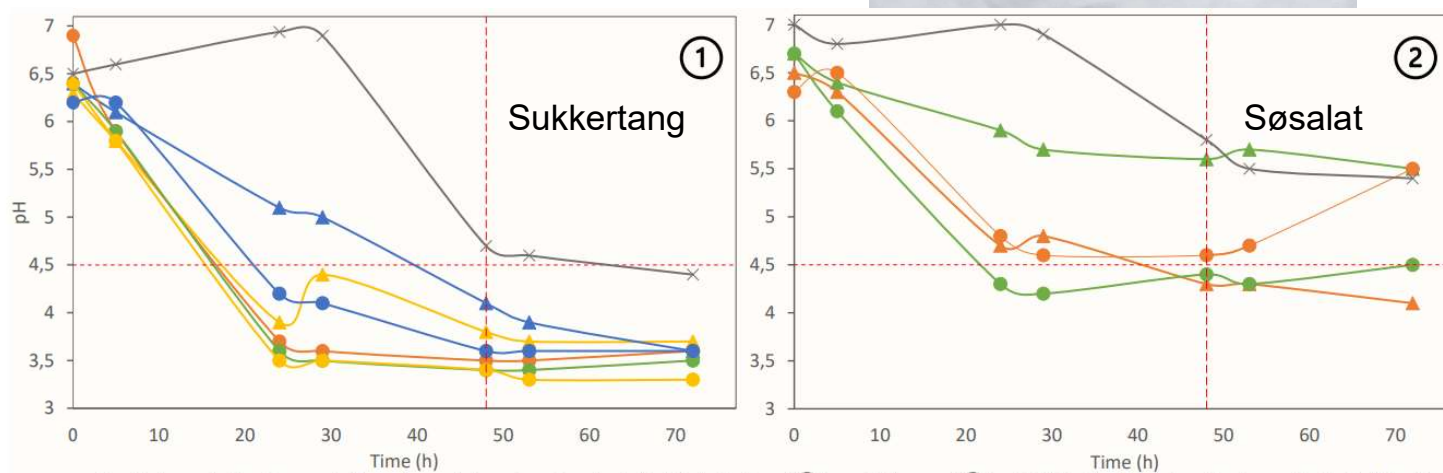


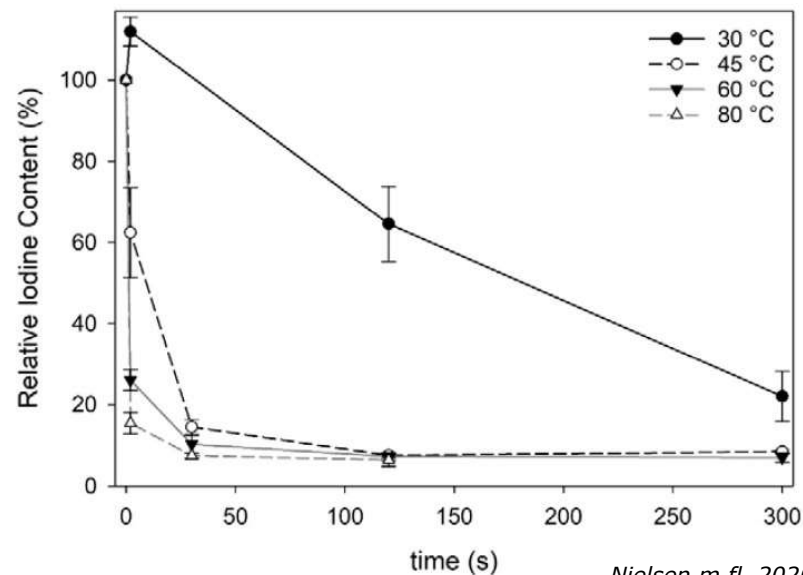
Figure 1: pH drop during fermentation of raw (●) and pasteurized (▲) *S. Latissima* (①) and *Ulva sp.* (②) at 30°C. Food safety criteria are indicated by time and pH critical values (---); *L. plantarum* (■); *L. brevis* (■); *L. sakei* (■); *P. pentosaceus* (■); without starter culture (■).

Fødevarerikkerhed - Reduktion af jod i sukkertang

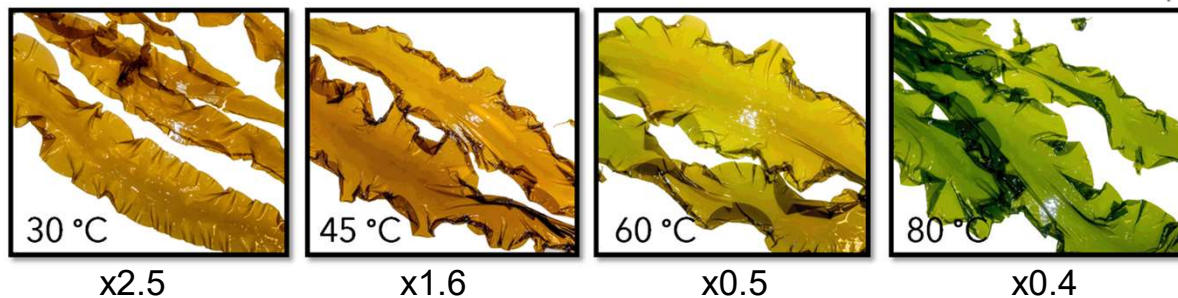


1 gram **tørret** sukkertang giver dig **25 x** anbefalede daglige jod indtag og **7 x** max indtag

- 1 gram **vådt** sukkertang giver dig **2.5 x** anbefalede daglige jod indtag og **0.7 x** max indtag



Nielsen m.fl. 2020



Gange over ADI for jod:

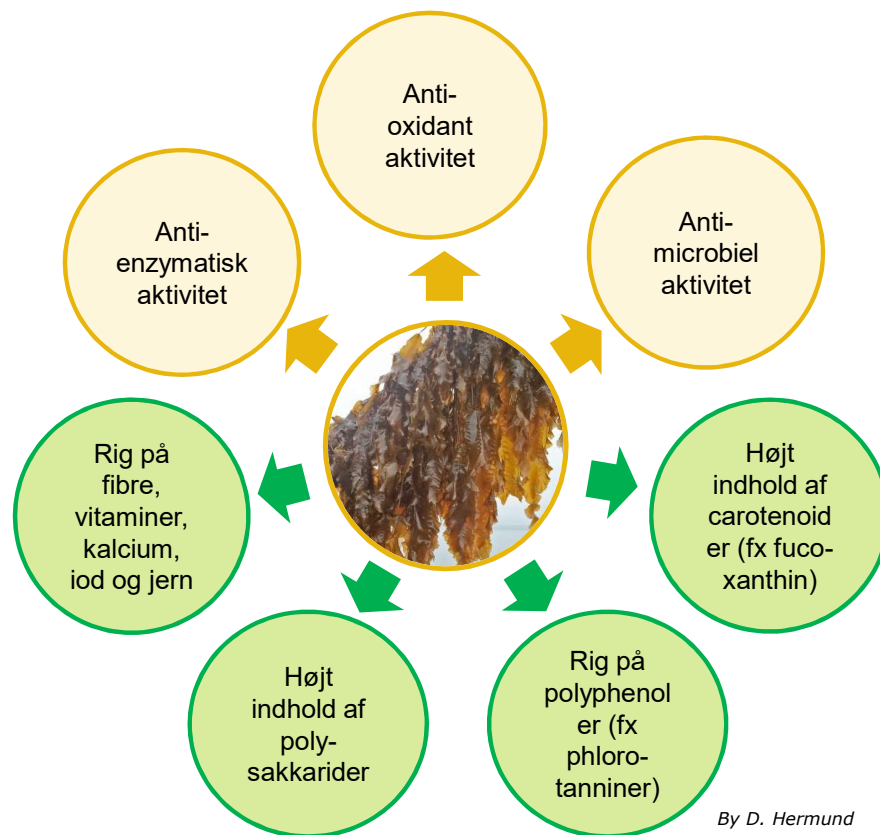
x2.5

x1.6

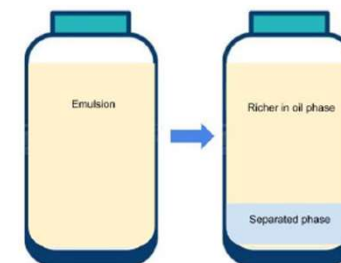
x0.5

x0.4

Tang som ingrediens



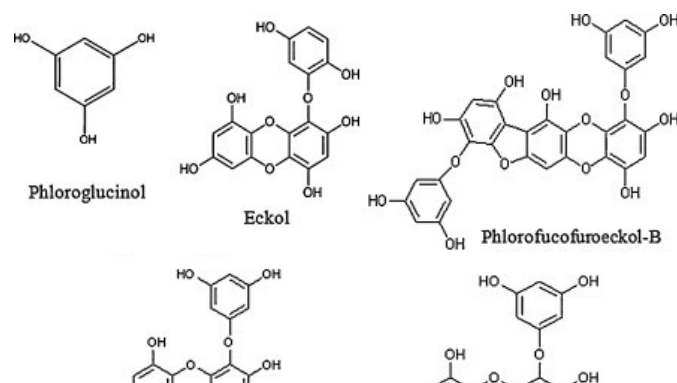
- Stabilisatorer
- Tekstur/"fylde"
- Emulgatorer
- Antioxidanter
- Smagsforstærker



Polyphenoler i blæretang (*Fucus vesiculosus*)



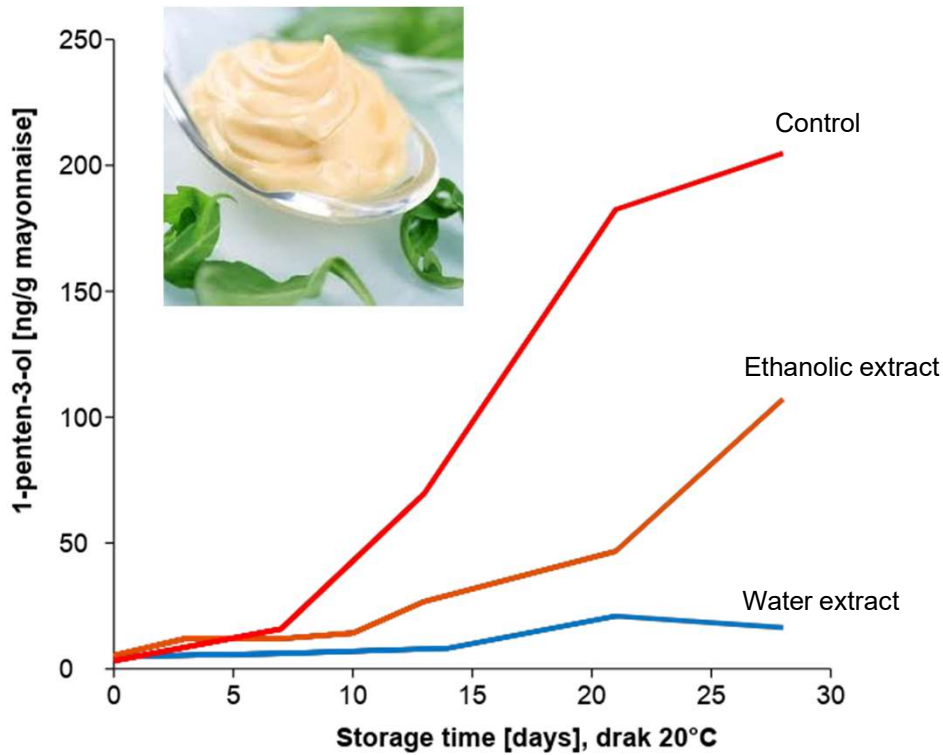
Phlorotanniner



SLE extracts	DPPH radical scavenging capacity [mL*mg ⁻¹]	Metal chelating ability [mL*mg ⁻¹]
	1/EC ₅₀ ± SD	1/EC ₃₀ ± SD
WE	53.0 ± 3.6	2.5 ± 0.2
EE	75.3 ± 15.4	2.1 ± 0.3

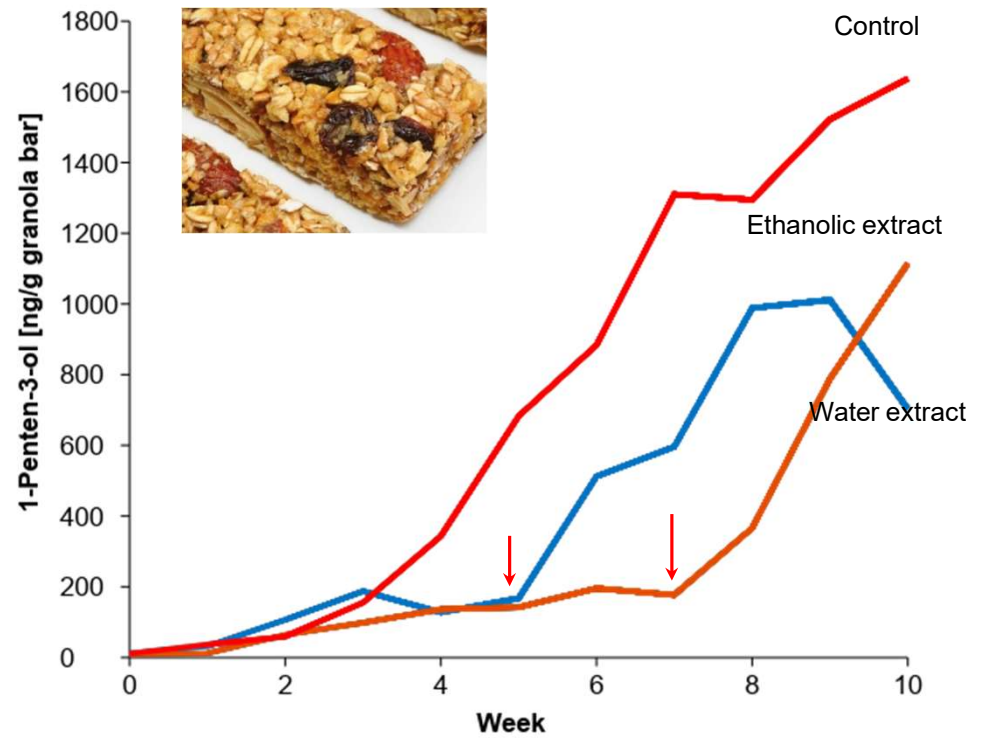
Evaluering af tang-antioxidanter i fødevarer

15% FO enriched mayonnaise



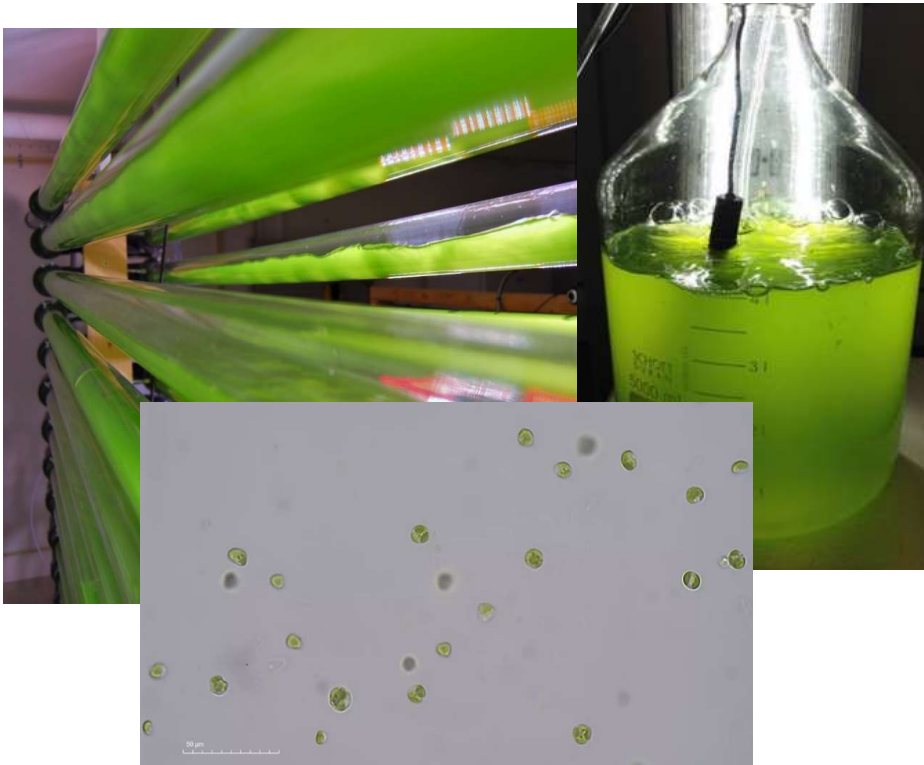
Honold et al. 2016 & Hermund et al. 2015

5% fish-oil-enriched granola bars



Karadag et al. 2017

Hvad er mikroalger?



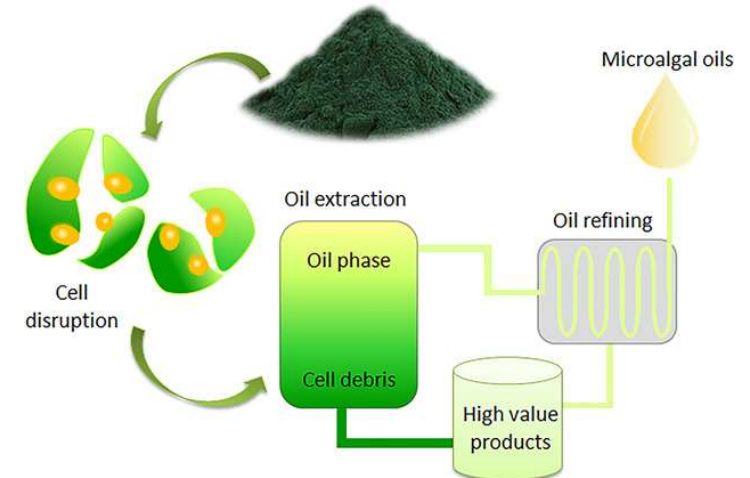
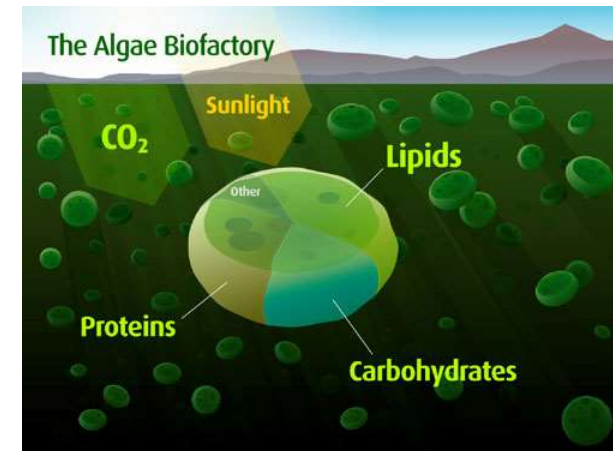
→
"Down processing"



Chlorella sp. - op til 60 % protein pr tørvægt

Forskningsprojekter

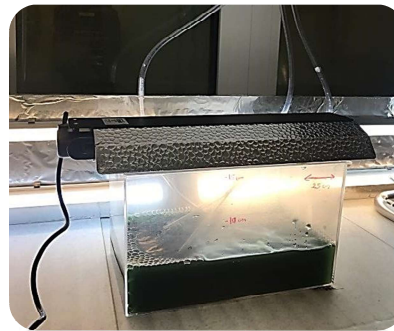
- **FIMAFY** – Formål at bruge mikroalger til foder
- **The algae biofactory** – Formål at bruge mikroalger som fødevarer
- **MASSPROVIT** – Formål at gøre mikroalger til en fremtidig bæredygtig kilde til proteiner og vitaminer
- **Hovedfokusområder i forskningen**
 - Dyrkning på processvand fra fødevarerindustrien
 - **Optimering af næringsindhold**
 - ”Down stream processing”
 - **Anvendelse/biotilgængelighed**



Kan mikroalger syntetisere vitamin D₃?



- Chlorella minutissima*
- Chlorella vulgaris*
- Nannochloropsis oceanica*
- Nannochloropsis limnetica*
- Arthrospira maxima*
- Rhodomonas salina*
- Tetraselmis suecica*
- Dunaliella salina*

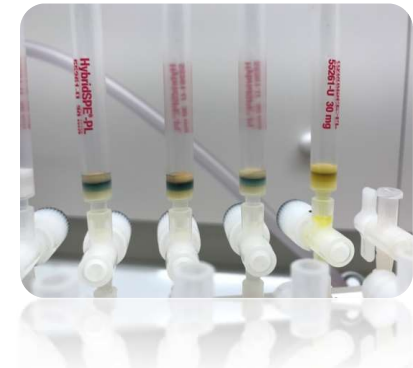
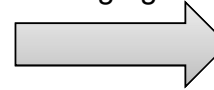


UVB 280-315 nm

UVB dose:

- 0 kJ/m²/day
- 3 kJ/m²/day
- 6 kJ/m²/day
- 16 kJ/m²/day
- 22 kJ/m²/day

Høstning og tørring



Karakterisering/analyse

- Vitamin D₃
- 7-dehydrocholesterol
- Total lipid
- Fedtsyrer
- Carotenoider
- Fedtopløselige vitaminer (ADEK)

Microalgae species	Biomass form at the time of UVB exposure			Metabolite concentration (ng/g DW)			
				Non-exposed microalgae (control)		UVB exposed microalgae (15-16 kJ/m ² /day)	
	Live growing culture	Harvested slurry	Dry biomass	7-dehydro-cholesterol	Vitamin D ₃	7-dehydro-cholesterol	Vitamin D ₃
<i>N. oceanica</i>	x			328 ± 17	<1	992 ± 129	285 ± 5
<i>N. oceanica</i>		x		n.a.	<1	234 ± 9	13 ± 0.4
<i>N. oceanica</i>			x	n.a.	<1	142 ± 17	2 ± 0.2

n.a. - Not analyzed



Decrease in vitamin D₃ production

Kan mikroalger syntetisere vitamin D₃?

- Mikroalger (*N. oceanica*, *N. limnetica* and *D. salina*) kan producerer høje niveauer af vitamin D₃ når de udsættes for UVB behandling - den levende kulture er mest modtagelig
- Mikroalgeolie fra disse mikroalger har potentiale som en bæredygtig kilde til fedtopløselige vitaminer og omega-3 fedtsyrer



Anvendelse af mikroalgepulver i brød



Picture 1 Breads baked with addition of different microalgae species in the same concentration (3 %) – *Isochrysis* sp. on left side and *Nannochloropsis* sp. on right side

Prøver	Sensorisk bedømmelse
Kontrol uden tilsætning	
Brød med 2% hørfrøolie	
Brød med 2% fiskeolie	
Brød med 1, 3 eller 3% <i>Isochrysis</i> sp.	Grøn farve, bitter (>2%), tangsmag/lugt, saltsmag
Brød med 1, 3 eller 3% <i>Nannochloropsis</i> sp.	Grøn farve, tangsmag/lugt, saltsmag

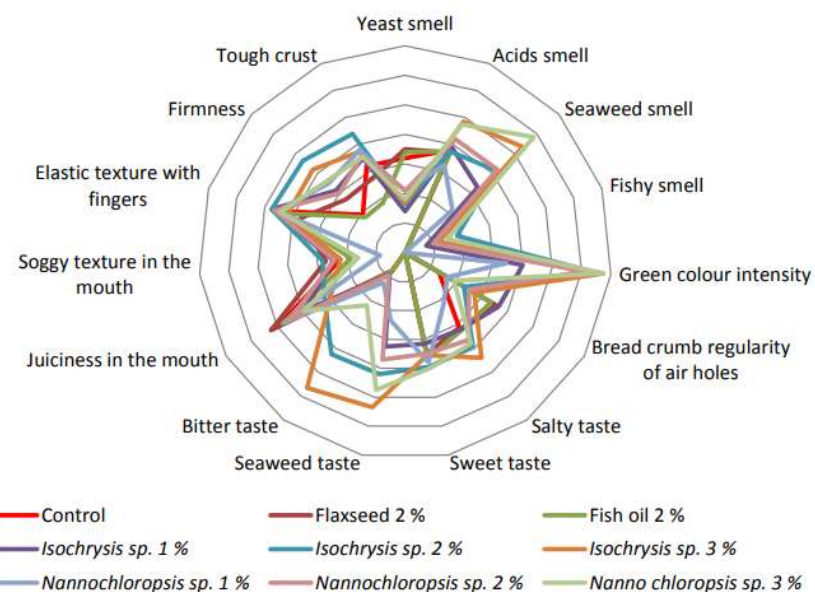


Figure 29 Spider plot of sensory scores of control bread and bread enriched with flaxseed (2 % concentration), fish oil (2 %), *Isochrysis* sp. microalgae (1 %, 2 % and 3 %) and *Nannochloropsis* sp. microalgae (1 %, 2 % and 3 %)

Mikroalger - status

- Udfordringer:
 - “Degassing” – fjerne ilt for at niveauet ikke bliver for højt
 - Rengøring - Mikrofilmdannelse i reaktorerne
 - For højt flow er heller ikke godt for væksten
 - Densitet i dyrkning
 - Downstream processing
 - Filtrering
 - Stabilitet af biomassen fx efter cell disruption
 - Antioxidanter
 - Fermentering
 - Anvendelse
 - Smag – fx fjerne bitter smag
 - Farve?



Plantebaseret seafood baseret på tang og mikroalger

- Processering
- Fødevarer sikkerhed
- Anvendelse

- Fødevarer med høj næringsværdi og umami
 - Protein/aminosyrer
 - Omega 3 fedtsyrer
- Ingredienser med funktionelle ingredienser
 - Antioxidanter
 - Stabilisatorer

***SMAGEN!**



Fokusanalysen udkommer 25. april!

Abonner på **Nyt fra DTU Fødevareinstituttet**

← TILBAGE

Nyheder

- Antibiotikaresistens
- Bæredygtig udvikling
- Digitale løsninger
- Ernæring og kostvaner
- Fødevaresikkerhed
- Fødevareteknologi
- Helhedsvurderinger
- Kemikaliepåvirkninger
- Nyt fra EFSA
- Nyt om os
- Pressemeddelelser
- Risikovurdering
- Sundhedsfremmende stoffer
- Sygdomsfremkaldende mikroorganismer
- Arrangementer

Nyt fra DTU Fødevareinstituttet

ABONNER PÅ NYT FRA DTU FØDEVAREINSTITUTTET

Søg efter nyheder



14. APR. 2023

Nitrosaminer i fødevarer er en potentiel sundhedsmæssig risiko

Europæiske forbrugere bliver udsat for nitrosaminer i fødevarer i en grad, der giver anledning til sundhedsmæssig bekymring...



30. MAR. 2023

Kom til webinar om plantebaseret seafood fra tang og mikroalger

På et webinar den 18. april kan du få en status på tang- og mikroalgeproduktionen i Danmark samt viden om perspektiver og muligheder f...



28. MAR. 2023

Høring: EFSA-vurdering af mineralolie kulbrinter i fødevarer

Den Europæiske Fødevareautoritet, EFSA har opdateret vurderingen af mineralolie kulbrinter i fødevarer og sendt et udkast til en ny...

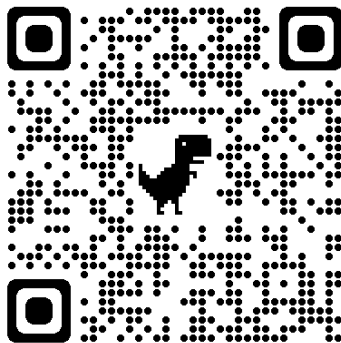
Tak for i dag!

Hvis du vil vide mere om tang og mikroalger:

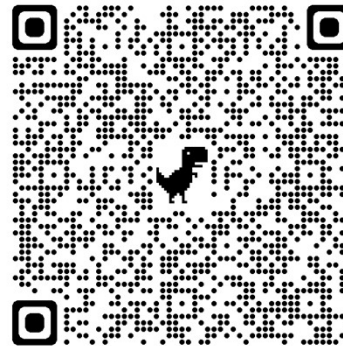
Forskningens døgn's familiedag **d 22. april 11-15** Lyngby Bibliotek



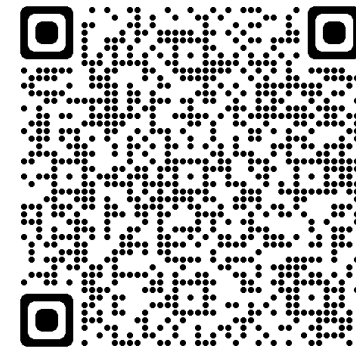
Podcasts fra DTU Fødevareinstituttet



Tang, alger og
søpølser – din menu vil
ændre sig om få år!



Tangmarker er
fundamentet for den
grønne madrevolution



Er mikroalger
fremtidens
proteinkilde?