



## Kvalitet af hampefrø til højværdifødevarer og -foder

I de seneste to år, 2010 og 2011, har der været dyrket økologisk hampefrø til modenhed for at opnå erfaring med dyrkning af en ny afgrøde, og anvende hampefrøet til fodring samt presning af frøet til højværdiolier og -proteinkage.

Fonden for Økologisk Landbrug



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

### Sideløbende er der gennemført dyrkningsforsøg med økologisk hamp til modenhed.

Interessen for hampefrø skyldes hampefrøenes og -kagens høje indhold af aminosyrerne methionin, cystin, threonin m.fl. Hampefrø udgør dermed en potentiel højværdiproteinkilde for især svin og fjerkræ. Dertil kommer at hampeolien indeholder høje andele af højværdifedtsyrer som omega 3 og 6 m.fl., som gør olien interessant til human ernæring. Den fornyede interesse for hamp i Danmark skyldes ikke mindst jagten på økologisk protein, i forbindelse med udfasning af konventionel protein i den økologiske husdyrproduktion. Trods en stor interesse for hamp har kun få avlere dyrket hamp til modenhed, og årsagen er ikke mindst usikkerhed mht. modning af hampefrøet samt valg af høstteknik til bjergning af modne frø. I udlandet dyrkes ca. 50.000 ton hampefrø på årsbasis (2008). Hoveparten dyrkes i Canada og EU (ca. 20.000 tons). I EU er det Frankrig og Tyskland, der er de største producenter af hampefrø.



Hampefrø klar til høst. Foto: Bodil Pallesen, AgroTech

## Hampeolie – en højværdi-olie med omega 3 og 6 og 9

Hampefrøene anvendes primært til human ernæring pga. indholdet af ikke mindst fedtsyrerne omega 3 og 6. Frøene presses til olie og hampekage, eller afskalles og presses til hampekimolie. Af proteinkagen går hoveparten til foderformål, men en mindre del fremstilles til proteinpulver og anvendes til humanernæring, med højt indhold af essentielle aminosyrer, og i øvrigt glutenfri.

Hampeoliens meget høje indhold af omega 3, 6 og 9 fedtsyrer gør olien nærmest perfekt til humanernæring pga. forholdet mellem omega 3 og omega 6, hvor fedtsyrerne er meget afbalanceret, se tabel 1.

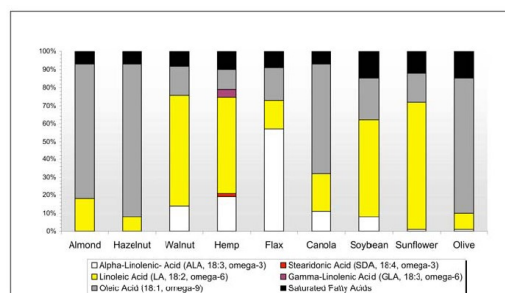


Foto: Fraktioner af hamp: Frø (midten), afskallede frøkim (tv), presset olie, proteinpulver fra proteinkagen (th) samt hampeblade til the (foran).

Tabel 1. Indholdet af umættede essentielle fedtsyrer i hamp er noget af det højeste blandt planteolier

Fedtsyrer – umættede:	I alt 90%
• Oliesyre (18:1 omega-9)	10 – 15 %
• Linolensyre (18:2 omega-6, essentiel)	55 – 60 %
• Alpha-linolensyre (18:3 omega-3, essentiel)	17 – 20 %
• Gamma-linolensyre (18:3 omega-6)	2 – 4 %
• Stearidonic syre (18:4 omega-3)	0,5 – 2 %
Mættede fedtsyrer	Ca. 10 %

Hampeolien har især et meget højt indhold af omega 6. Til sammenligning indeholder f.eks. hørfrøolien et meget højt indhold af især omega-3 fedtsyrer (alfa-linolensyre). Ca. 60 % af olien består flerumættede fedtsyrer, hvor hampen har et lidt højere indhold end hør, men både hamp og hør indeholder ca. 90 % umættede fedtsyrer (både poly- og mono-umættede fedtsyrer), se figur 1



Figur 1. Indhold af forskellige typer af fedtsyrer i oliefrø.

Smør indeholder kun ca. 4 % flerumættede fedtsyrer, 28 % monoumættede og ca. 68 % mættede fedtsyrer. Se oliens indhold af fedtsyrer i forskellige typer af oliefrø, figur 1.

På det økologiske landbrug [Nyborggård](#) har man gennem en årrække fremstillet koldpresset oliefrø, bl.a. hørfrøolie på basis af egen avl af hør, og i de seneste to sæsoner er også presset hampefrøolie, i 2011 baseret på egen avl af hamp til modenhed. Produkterne afsættes via helsekostbutikker og i supermarkeder samt som onlinesalg. Koldpresningen af oliefrøene foregår i en beskyttet atmosfære, som reducerer lys og ilt til olien, og opbevaringen er typisk efter samme system som vindunke (bag-in-box), luftfrit og i mørke. Dette er med til at forhindre oxidation af hampeolierne, som ved kontakt med ilt (og lys) let sker i de polyumættede fedtsyrer. Fremstillingsmetoden på Nyborggård giver generelt en olie med lang holdbarhed, som ellers ofte er et problem for olier med højt indhold af flerumættede fedtsyrer.

De flerumættede fedtsyrer (omega 3, 6 m.v.) har generelt let ved at oxidere, dvs. harske. Der forskes i dag i hvordan det er muligt at tilsætte omega 3 og omega 6 fedtsyrer til fødevarer uden at de oxiderer. Interessen skyldes ikke mindst at omega 3 og 6 fedtsyrer er anerkendt for at have en række sundhedsgavnige effekter. De kan blandt andet forebygge hjerte-kar-sygdomme, og spiller en rolle i forhold til at forebygge Alzheimers og depressioner og har en god effekt på vores immunsystem. Her forskes også i hvordan det er muligt at producere velmagende produkter med god holdbarhed – eksempelvis ved at bruge antioxidanter eller optimere procesbetingelserne i produktionen.

Læs mere om hampefrø og –olie til humanernæring [her](#).

Der vil blive arbejdet videre med holdbarhed og metoder til at fremme holdbarheden af hampeolien i det økologiske projekt "Hamp: multifunktionel økologisk afgrøde" på Videncentret for Landbrug, Økologi, hvor også AgroTech deltager.

## Hampeprotein til human ernæring og foder

Hampeproteinpulver fremstillet af hampeproteinkagen startede i 2003 i Canada, hvor man begyndte at sælge proteinpulver og proteinmel fra hamp. Selvom hovedparten af proteinkagen sælges til foderformål, er der et stigende marked for hampeproteinpulver, som anvendes bl.a. til atleter, gluten- allergikere, og sælges i en række "functional food" produkter m.v. og det kan bl.a. købes i helsekostbutikker. Det vurderes at være et marked i stigning ligesom det gælder for hampeolieprodukter. Indholdsstoffer i de forskellige fraktioner af hampefrøet, herunder også hampeprotein fremgår af tabel 2. Der til kommer indhold af en række vitaminer og mineraler, ikke mindst B-vitamin.

Tabel 2. Indhold i hele hampefrø, afskallede frø, olie og hampemel (protein). (Klik på tabel for stor størrelse)

Nutritional Facts Per 100g Serving	Whole Hemp Seed	Hulled Hemp Seed	Hemp Seed Oil	Hemp Flour
Energy	500 kcal	560 kcal	725 kcal	385 kcal
Protein	23 g	33 g	0 g	33 g
Total Fat	31 g	44 g	99.9 g	7 g
Saturated	3 g	5 g	9.7g	0.7 g
Unsaturated	28 g	39 g	90.2 g	6.3 g
Carbohydrates	34 g	12 g	0 g	44.5 g
Dietary Fiber	30 g	7 g	n/a	n/a
Sugars	2 g	3 g	n/a	n/a
Ash	6 g	6 g	0 g	7.3 g
Moisture	6 g	5 g	0.1 g	8.2 g
Cholesterol	0 g	0 g	0.0 g	0.0 g
<b>Minerals</b>				
Calcium	75 mg	12 mg	n/a	200 mg
Iron	9 mg	3 mg	n/a	23 mg
Sodium	9 mg	1.5 mg	n/a	15 mg
THC Content	None Detected	None Detected	None Detected	None Detected

Indholdet i hampeproteinpulver dækker en lang række aminosyrer, heraf 9 livsvigtige aminosyrer i en velafbalanceret mængde. Bl.a. har hampefrøet et højt indhold af methionin, cystin, threonin, arginin m.fl. se tabel 3.

Tabel 3. Indhold af aminosyrer i hampeproteinpulver (pr. 100 g med ca. 33 % protein), fra Hemp Oil, Canada12.

Amino Acid	Percent	Amino Acid	Weight (g)
Aspartic	3.947	Theronine	1.337
Serine	1.943	Glutamic	7.092
Proline	1.454	Glycine	1.716
Alanine	1.668	Cysteine	0.717
Valine	1.886	Methionine	0.925
Isoleucine	1.480	Leucine	2.606
Tyrosine	1.146	Phenylalanine	1.785
Histidine	1.039	Lysine	1.438
Arginine	4.474	Tryptophan	0.332

Danske erfaringer med anvendelse af hampeproteinkage til fodring af svin og fjerkræ blev præsenteret ved Ecoaminoacidkonferencen i november 2010, hvor analyser af hampekagen netop også viste et højt indhold af bl.a. methionin, cystin, threonin, og man havde samtidig positive erfaringer med fodring til svin. Indholdet af aminosyrer i hele frø til sammenligning er vist i tabel 4.

Tabel 4. Aminosyreindhold opgivet i gram pr. 100 gram frø

	Sojabønne	Rapsfrø	Hampefrø		
	Litteratur	InfoSvin	Litteratur	Info Svin	Litteratur
råprotein, %	32	37,2	23	17,9	25
					23,8

råprotein, gram 32	37,2	23	17,9	25	23,8	
lysin	1,73	2,26	1,49	1,07	1,03	0,85
methionin	0,53	0,49	0,46	0,36	0,58	0,54
cystin	0,54	0,52	0,39	0,43	0,41	0,39
treonin	1,35	1,43	1,13	0,79	0,88	0,80
tryptofan	0,41	0,50	0,31	0,22	0,20	
leucin	2,58	2,85	1,80	1,23	1,72	1,51

I procent af råprotein er det over 2 % methionin, hvilket er et højt niveau, og som især fjerkræ har behov for.

### Dyrkning af hamp til modenhed i Danmark er kun lige begyndt

I 2010 blev gennemført dyrkningsforsøg med hamp til modenhed og i 2011 blev gennemført høstdemonstrationsforsøg med mejetærskning direkte eller efter skårlægning samt høst med ribbeskærebord<sup>15</sup>.

I 2010 blev der dyrket ca. 3 ha med økologisk hamp til modenhed i Funder med den korte hampesort Finola, hvor også landsforsøg med dyrkning af hamp var anlagt. I 2011 blev der høstet 8 ha med økologisk hamp til modenhed på Nyborggård, Aulum af sorten Fedora 17 samt 8 ha ved Funder med sorterne Fedora 17 og den lave sort Finola. Frøudbyttet i Aulum var 380 kg rensede frø pr. ha og ved Funder blev høstet ca. 400 kg råvare pr. ha. Høsten foregik henholdsvis 14. oktober samt sidst i oktober, og var ikke uden problemer. Vandprocenter var omkring 30 %. Der henvises til artikel om erfaringer med høst af hamp i 2011.

På en mark ved Bjæverskov blev etableret 8 ha med økologisk hamp til såvel modenhed som til fiberanvendelse. Pga. det våde efterårsperiode blev afgrøden ikke høstet til frø, men vil udelukkende blive høstet til fiberformål.

Flere landmænd har givet udtryk for at de ønsker at dyrke hamp til modenhed i 2012, så interessen for hamp er der fortsat.

Arbejdet med at løse de dyrkningsmæssige udfordringer mht. at bjerge frøvaren, opnå højere udbytter samt fremme anvendelse af hele hampeplanten inkl. vurdering af frøkvaliteten fortsætter i 2012 under projektet Hamp: multifunktionel økologisk afgrøde, 2 del.

Fonden for økologisk landbrug, Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

1. FAOstatFao.org
2. EIHA.org; Hemp Seeds and Hemp Oil as Food
3. HempHaus, Tyskland, 2010
4. EIHA.org; Hemp Seeds and Hemp Oil as Food samt www.HempPro.com, Tyskland
5. Gero Leson, Hemp and Flax Seeds and Oil in Modern Nutrition; Berkeley, CA, USA. Offentliggjort på [www.eiha.org](http://www.eiha.org)
6. Fødevaredatabanken, DTU, [http://www.foodcomp.dk/v7/fvdb\\_details.asp?FoodId=0481](http://www.foodcomp.dk/v7/fvdb_details.asp?FoodId=0481)
7. Gero Leson Hemp Seeds for Nutrition, Berkeley, CA, USA. Offentliggjort på [www.eiha.org](http://www.eiha.org)
8. Fødevaredatabanken, DTU
9. Charlotte Jacobsen, DTU Fødevareinstituttet, tiltrædelsesforelæsning 16. december 2011.
10. Hemp oil Canada [www.hempoilcan.com](http://www.hempoilcan.com)
11. Gero Leson Hemp Seeds for Nutrition, Berkeley, CA, USA.
12. <http://agrotech.dk/arbejdsomraader/aktiviteter-og-kurser/international-konference-om-alternative-oekologiske>
13. Tove Serup, 2010. Det spændende ved hamp er.....proteinet! LandbrugsInfo; VfL, Økologi
14. Pallesen B.E. Forsøg med økologisk hamp til frø, 2011, artikel 546, LandbrugsInfo, Planteproduktion.
15. Lars Egelund Olsen, VfL, Økologi. 2011. [Erfaringer med høst af hamp](#).

**Forfatter: Bodil E. Pallesen, Seniorkonsulent, AgroTech**