



Hjem > Promilleafgiftsfonden > 2013 > Bioraffinering > Dansk produktion af hampeolie og proteinpulver

Dansk produktion af hampeolie og proteinpulver

Hampefrø har ry som kilde til en ernæringsmæssig superolie med højt indhold af essentielle fedtsyrer og en proteinfraktion med højt indhold af vigtige aminosyrer. Dette bekræftes nu af danske undersøgelser af danske økologiske hampefrø.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Indhold:

1. Olie-analyser af danske hampefrø, høsten 2012
2. Hampeprotein til human ernæring og foder
3. Hampefrø til foder
4. Udviklingen indenfor hampeolie og -proteinprodukter i udlandet
5. Konklusion
6. Kilder



Billede 1. Økologisk hamp, Finola, til modenhed. Foto: Johannes Jensen, Nyborggård.

Dansk produktion af hamp til modenhed er kun i sin vorden. I 2012 blev der produceret ca. 100 ha med hamp, hvor frøene blev høstet til modenhed, heraf ca. 20 ha med høst af økologisk dyrket hamp på Nyborggård ved Vildbjerg. De godt 80 ha blev høstet hos hampeavlser Jørgen Heggelund, Bjæverskov. Derudover har der været mindre arealer med hamp til modenhed i 2012.

Hampeolie udmærker sig ved at have et meget højt indhold af fedtsyrerne omega 3, 6 og 9. Bl.a. gamma-linolensyreindholdet er usædvanligt højt. Fordelingen af fedtsyrer passer perfekt til menneskets behov med forholdet 3:1 af omega 6 og 3. Hamp har sammen med raps og hør den perfekte fedtsyresammensætning og anses for de ernæringsmæssigt bedste planteolier.

Tabel 1. Indholdet af omega 3 og 6 i udvalgte oliefrø (1)

Alle data pr. 100 g: Omega 6 Omega 3 Omega 6 : Omega 3

Tidsel olie	73,9	0,5	148:1
Vindrukerne olie	69,2	0,5	138:1
Solsikkeolie	61,0	0,5	122:1
Margarine	41,1	0,5	82:1
Oliveolie	8,6	0,8	11:1
Hvedekimolie	54,2	7,1	8:1
Soyaolie	49,5	7,0	7:1
Valnøddeolie	57,3	10,1	6:1
Rapsolie	20,4	9,3	2:1
Hampeolie	60,3	20,2	3:1
Hørfrøolie	15,1	61,5	1:4

På Nyborggård, ved Johannes Jensen ved Herning, har man dyrket hamp til modenhed de seneste to vækstsæsoner. På Nyborggård koldpresser man efterfølgende olie fra frøene og fremstiller proteinpulver af pressekagen. Udbyttet varierer fra omkring 300 til 500 kg modne frø per ha.

I 2012 blev der gennemført høstforsøg med fire forskellige hampesorter, høstet ved modenhed. De økologiske hampefrø fra Nyborggård, fra høsten i 2012, er analyseret for indhold af fedtsyrer samt aminosyreindholdet.

1. Olie-analyser af danske hampefrø, høsten 2012

I tabel 2 og 3 er resultaterne fra fedtsyre-analyserne ved Nyborggård 2012 vist.

Tabel 2. Indhold af mættede fedtsyrer i fire forskellige hampesorter. Høst Nyborggård, 2012

Fedtsyrer	Enhed	Hampesorter			
		USO	Finola	Fedora	Felina
Mættede	Rel. % af FA	10,4	10,2	10,1	11,2

Monoumættede	10,2	10,7	9,9	15,1
Flerumættede	79,3	79	80	73,7
>=C20	1,9	1,6	1,5	1,8
Omega 3	19,9	22,9	21,2	15,3
Omega 6	59,4	56,1	58,8	58,4
Omega 9	9,3	9,8	8,9	14
Omega 6: omega 3	3,0	2,4	2,8	3,8

Tabel 3. Fedtsyre-analyser af hampefrø fra fire hampesorter, forsøg Nyborggård 2012

Fedtsyrer (FA)	Navn	Enhed	Finola	USO	Fedora	Felina
C 16:0	Palmitinsyre		6,2	6,15	6,63	6,83
C16:1 n7	Palmitoleinsyre		0,1	0,13	0,13	0,12
C18:0	Stearinsyre		2,57	2,81	2,31	2,81
C18:1 n9	Oliesyre		8,92	9,42	8,53	13,6
C18:1 n7	Cis-Vaccensyre		0,8	0,77	0,82	0,93
C18:2 n6	Linolsyre		54,97	53,59	55,63	55,85
C18:3 n6	Gamma-linolensyre	Rel. % af FA	4,42	2,49	3,2	2,56
C18:3 n3	Alfa-linolensyre		18,38	21,72	19,76	14,52
C18:4 n3	Stearidonsyre		1,51	1,17	1,4	0,73
C20:0	Arachinsyre		0,93	0,84	0,79	0,87
C20:1 n9	Gondoinsyre		0,42	0,43	0,41	0,41
C22:0	Behensyre		0,36	0,34	0,29	0,34
C24:0	Lignocersyre		0,2	-	-	0,22
Andre fedtsyrer	Andre fedtsyrer		0,12	0,06	0,05	0,11
Fedtsyrer	< Det. grænse fedtsyrer < det. grænse		0,1	0,1	0,04	0,1
Fedtsyrer	<0,1% kvalificeres ikke					

Alle sorterne er rige på de gode flerumættede fedtsyrer, og hampefrøene har et meget højt indhold af omega 3, 6 og 9 i forhold til andre olier, se også tabel 1. Forholdet mellem omega 6 og omega 3 skal helst være så lavt som muligt. Forsøgene viser, at det ligger omkring 3:1, men at der er ret store udsving. Dette skyldes både sortsvariation, men også graden af modenhed hvor specielt Finola og USO er de tidligere sorter og mere modne end Filina og Fedora. En højere grad af modenhed giver normalt et højere indhold af fedtsyrer. Omega 6-indholdet ligger forholdsvis ens; fra 56,1 pct. til 59,4 pct. i de fede fedtsyrer. Omega 3-indholdet varierer fra 15,3 pct. i Felina til 22,9 pct. i USO. Til sammenligning er det kun rapsolie, som kan komme i nærheden af hampeolie med et forhold mellem omega 6 og omega3 på 2:1. Indholdet af fedtsyrer er dog kvantitativt noget lavere end for hampeolie med indhold af omega 6 på ca. 20 pct. og omega 3 på ca. 10 pct.

[Til top](#)

2. Hampeprotein til human ernæring og foder

Presseresten indeholder et meget værdifuldt protein, som det er muligt at fremstille proteinpulver af til helsekost, f.eks. til fitness-udøvere og sportsfolk. Udover det er det også et værdifuldt foder.

Hampeproteinpulver fremstillet af hampeproteinkage startede i 2003 i Canada, hvor man begyndte at sælge proteinpulver og proteinmel fra hamp. Selvom hovedparten af proteinkage sælges til foderformål, er der et stigende marked for hampeproteinpulver, som anvendes bl.a. til atleter og gluten-allergikere og sælges i en række "functional food" produkter m.v. 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 4. Dertil kommer indholdet af en række vitaminer og mineraler - ikke mindst B-vitamin. (6)

Tabel 4. Indholdet i hele hampefrø, afskallede frø, olie og hampemel (protein) fra Hemp Oil, Canada (2)

Ernæringsindhold pr. 100 g	Hele hampefrø	Afskallede hampefrø	Koldpresset hampeolie	Hampeprotein-pulver
Energi	500 kCal	560 kCal	725 kCal	285 kCal
Protein	23 g	33 g	0 g	33 g
Total olieindhold	31 g	44 g	99,9 g	7 g
Mættede fedtsyrer	3 g	5 g	9,7 g	0,7 g
Umættede fedtsyrer	28 g	39 g	90,2 g	6,3 g
Kulhydrat	34 g	12 g	0 g	44,5 g
Fibre	30 g	7 g	n/a	n/a
Opl. Sukkerstof	2 g	3 g	n/a	n/a
Aske	6 g	6 g	0 g	7,3 g
Vandindhold	6 g	5 g	0,1 g	8,2 g
Kolesterol	0 g	0 g	0,0 g	0,0 g
Mineraler				
Calcium	75 mg	12 mg	n/a	200 mg
Jern	5 mg	3 mg	n/a	23 mg
Natrium	8 mg	1,5 mg	n/a	15 mg
THC Indhold	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt

Indholdet i hampeproteinpulver dækker en lang række aminosyrer heraf 9 essentielle aminosyrer i en velafbalanceret mængde. Bl.a. har hampefrøet et højt indhold af methionin, cystin, threonin, arginin m.fl. se tabel 5.

Tabel 5. Indhold af aminosyrer i hampeproteinpulver (pr. 100 g med ca. 33 % protein), fra Hemp Oil, Canada (2)

Aminosyreprofil pr. 100g hampeproteinpulver	Aminosyre	Procent	Aminosyre	Vægt (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

På Nyborggård blev importerede hampefrø første gang presset i 2010 til olieudnyttelse. Proteinkagen herfra blev i første omgang anvendt til forsøg med protein til fjerkræ og svin. (5). Proteinindholdet i presseresten blev i 2010 analyseret og indeholdt ca. 30 % (5). Aminosyreindholdet blev analyseret og viste, at presseresten havde et højt indhold af højværdiaminosyrer som Lysin, Methionin, Threonin og Cystein (5).

Nyborggård producerer i dag også økologisk hampeproteinpulver, som sælges til helsekost m.v. på basis af egen produktion af økologiske hampefrø. På Nyborggård forventer man et stigende marked for proteinandelen i hampefrøet - også til human brug. Høstforsøgene med de fire forskellige hampesorter høstet til modenhed i 2012, der er analyseret for indhold af aminosyrer, viste en fin kvalitet af hampeproteinet, se tabel 6.



Billede 2. Proteinpulver fra hampefrø. Foto: Johannes Jensen, Nyborggård.

Tabel 6. Indhold af aminosyrer i hampeprotein – høst 2012

Aminosyrer	Enhed	Hampesorter			
		USO	Finola	Fedora	Felina
Lysin	g/100g TS	0,96	0,82	0,90	0,89
Methionin	g/100g TS	0,53	0,52	0,54	0,57
Threonin	g/100g TS	0,84	0,76	0,80	0,85
Cystein+Cystin	g/100g TS	0,40	0,37	0,39	0,41
Valin	g/100g TS	1,15	1,04	1,10	1,19
Råprotein (N*6,25)	% af TS	26,5	25,9	26,2	28,1
Vand *)	%	7,2	9,5	9,0	8,9

Indholdet i de forskellige sorter varierer, men viser generelt et højt indhold af de undersøgte aminosyrer. Indholdet er dog lidt lavere end forsøgene fra 2010 (5) og heller ikke på højde med de canadiske forsøg. Det kan meget vel skyldes, at høsten 2012 var relativt sen, og frøene ikke var fuldt modne ved høst.

[Til top](#)

3. Hampefrø til foder

Forsøg med høst af hampefrø til modenhed og samtidig høst af blade blev undersøgt i 2012 på Vittenbjerggård, Bjæverskov, i et samarbejdsprojekt med Videncenter for Landbrug, Økologi samt AgroTech (7). Indholdet af protein i de hele hampefrø var ca. 25 pct., dvs. tilsvarende Nyborggård-forsøgene, og foderanalyser viste, at hampefrø er velegnede som foder til fjerkræ men også til svin og kvæg. Til fjerkræ og svin er ikke mindst det høje indhold af værdifulde aminosyrer interessant. Dette svarer også til indholdet fra udenlandske analyser. Der er ikke målt indhold af THC i frøene i forsøgene på Vittenbjerggård 2012 men et mindre indhold i fraktion med blade. Der henvises her til artikel på landbrugsinfo: [Protein fra hampeblade – alternativt foder til kvæg, svin og fjerkræ](#), jan. 2013 (7).

Tabel 7. Analyse af hampefrø til høstet til modenhed, Vittenbjerggård, forsøg 2012

Analyse	Enhed	Hampefrø
Vand	%	6,9
Råaske	%	5,0
Råprotein	%	25,2
Råfedt	%	36,2
Træstof	%	18,0
EFOS kvæg	%	74,1
FEK	pr. 100 kg	134,8
FEN (Norfor FE)	pr. 100 kg	-
Stivelse	%	1,6
Sukker	%	2,1
Omsættelig energi	MJ/100 kg	1687
EFOS svin	%	68,9
EFOSi	%	67,5
FEsv	pr. 100 kg	161,2
FEso	pr. 100 kg	160,7
THC	%	Not Detected

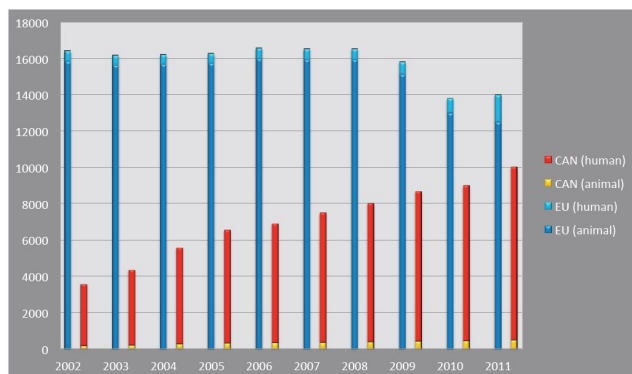


Billede 3. Presseresten fra koldpresning af hampefrø til olie. Her presset i piller (8). Foto: Bodil Pallesen, AgroTech

[Til top](#)

4. Udviklingen indenfor hampeolie og -proteinprodukter i udlandet

Også i udlandet produceres hampefrø til modenhed, og presses til olie, som afsættes indenfor helsekost-segmentet eller til foderformål. Figur 1. viser udviklingen i EU og Canada, hvor der i Canada har været en stigning i produktionen af hamp til modenhed til olieformål.



Source: Estimates nova-institut (2006) / Hempro Int. (2011)

Figur 1. Udviklingen i hampefrøforbruget (i ton) i EU og Canada (CAN) til henholdsvis det humane marked samt til foderformål. I Canada går hovedparten til fødevarer (humane marked), som bl.a. eksporteres til Europa og USA. I EU går hovedparten af hampefrø produktionen til foderformål, og kun en mindre andel går til fødevarer. (1)

En af de største producenter af hampeolie- og hampeprotein i EU er [Canah International SRL](#) fra Rumænien. De forarbejder hampefrø, både konventionelle og økologisk certificerede frø, til en række højkvalitets food-produkter: Afskallede frø, koldpresset olie, proteinpulver, vegetabilsk olie kapsler, mel, frøfibre, hampefrøbarer og en lotion baseret på hampeolie. Canah International SRL fremstiller koldpressede olier.

En anden af de større aktører i EU på hampe-food-markedet er [Hemp Pro International GmbH](#) fra Tyskland, som udbyder hampeprodukter, herunder frø, olie og andre food-produkter foruden hampetekstiler m.v. Hemp Pro producerer ikke selv hampeolien, men de opkøber denne og distribuerer produkterne bl.a. via deres [hjemmeside](#).

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 hjertekarsygdomme og diabetes. Derudover spiller de en rolle i forhold til at forebygge en række andre sygdomme og har en god effekt på vores immunsystem. Der forskes også i, hvordan det er muligt at producere velsmagende produkter med god holdbarhed – eksempelvis ved at bruge antioxidanter eller optimere procesbetingelserne i produktionen. (3, 4).

[Til top](#)

5. Konklusion

En spændende udvikling er i gang mht. at fremstille højværdiolier og proteinpulver baseret på hamp i Danmark. Den koldpressede hampefrøolie har den perfekte fedtsyresammensætning. Smagen er nøddeagtig, og olien kan bruges til en lang række formål såsom salatdressinger, mayonnaiser m.v. Proteindelen kan anvendes til foder og ikke mindst til fremstilling af proteinpulver til fødevarerformål især som helseprodukt, som efterspørgslen er stigende af.

Bilag: [Nyborggård er pionerer med hensyn til fremstilling af hampeolie og proteinpulver](#)

[Til top](#)

6. Kilder:

1. Kruse D. ; HempPro; 2012; "New Data on Hemp Food Market" from 9th EIHA-conference 2012
2. [Hemp oil Canada](#)
3. Leson, G., Pless, P., Grotenhermen, F., Kalant, H., ElSohly, M.A.; 2001; Evaluating the impact of hemp; food consumption on workplace drug

- tests. Journal of Analytical Toxicology 25: 691-698, 2001.
4. Leson, G., 2004; Hemp Seeds for Nutrition; Leson & Associates, Berkeley, CA, USA; Offentliggjort på www.eiha.org
 5. Pallesen, B. E. [Forsøg med økologisk hamp til frø](#); LandbrugsInfo maj 2011
 6. EIHA.org; Hemp Seeds and Hemp Oil as Food samt www.HempPro.com, Tyskland
 7. Pallesen B.E. [Protein fra hampeblade og frø – alternativt foder til kvæg, svin og fjerkræ](#), LandbrugsInfo 14. jan. 2013
 8. [International konference om alternative økologiske](#)
 9. Lars Egelund Olsen, Vfl, Økologi. 2011. [Erfaringer med høst af hamp](#). LandbrugsInfo.
 10. [Nyborggårds netbutik](#)

[Til top](#)