

Forsøg med økologisk hamp til frø

Hampefrø har et højt indhold af højværdiproteiner og -olier, som gør frøene interessante til såvel fodermiddel som human ernæring.

Fonden for Økologisk Landbrug

Proteinerne indeholder værdifulde aminosyrer, såsom methionin, lysin, cystein, threonin m.fl. og olien indeholder højværdifedtsyrer såsom omega 3 og 6 m.fl. I 2010 blev gennemført en række forsøg med dyrkning af hamp til modenhed samt et enkelt fodringsforsøg med hampekage til slagtesvin.



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

- [Resultater fra sortsforsøg i økologisk hamp, 2010](#)
- [Resultater fra dyrkningsforsøg i økologisk hamp, 2010](#)
- [Konklusion](#)
- [Fodring med hampeproteinkage til slagtesvin](#)

Normalt dyrkes hamp for sin fiberkvalitet, og man høster de lange stængler, mens høst af frø til modenhed anses for vanskeligt under danske klimastrøg. Interessen for at skaffe alternative økologiske proteinkilder med tilstrækkeligt højt indhold af aminosyrer til opdræt af svin og fjerkræ, er skærpet som følge af krav om 100 pct. anvendelse af økologiske proteinkilder fra 1. januar 2012. Proteinråvarer, der matcher grisene aminosyrebehov, er en mangelvare. Kvaliteten af hampeproteinet er meget interessant for husdyrproducenter, og måske en del af løsningen i den svære opgave med at afbalancere aminosyreforsyningen i økologisk svinefoder. Dette er baggrunden for, at der i samarbejde mellem Videncentret for Landbrug, Fjerkræ og Økologi samt AgroTech er gennemført sorts- og dyrkningsforsøg med hamp til modenhed under projektet "Økologisk majs- og hampeprotein som højværdiprotein til fjerkræ og svin". Der er endvidere gennemført et mindre fodringsforsøg med hampekage til slagtesvin.

Formålet har været at undersøge, om det er muligt at dyrke hampefrø af høj kvalitet til modenhed under danske forhold, og vurdere hampefrø som potentiel proteinkilde til opdræt af økologiske svin og fjerkræ. Udfordringen har dels været at opnå modne frø, og dernæst bjerge frø af en brugbar kvalitet.

Der er gennemført to forsøg på en økologisk ejendom ved Silkeborg på sandjord uden vanding. Et sortsforsøg med tre hampesorter: en frøsort (Finola) samt to fibersorter (Uso 31 og Felina 32). Dyrkningsforsøget er udført med frøsorten Finola, der er tilført stigende mængder kvælstof fra svinegylle, 50 kg N, 80 kg N og 120 kg N, samt ved to udsædsniveauer på henholdsvis 10 kg og 30 kg udsæd pr. ha.

Frøsorten Finola er betydelig lavere end de gængse hampesorter, og er dermed nemmere at mejetærse end de meget høje fibersorter. Finola var i 2010 ikke på EU's sortliste over hampesorter, som kan få EU-støtte i form af enkeltbetaling, pga. en overskridelse af indholdet af THC (cannabinol), som skal være under 0,2 pct. fra tidligere år. Den finske forædler, der ejer sorten, forventer dog at sorten Finola kommer på EU's sortliste igen pga. ny dokumentation vedr. THC-indholdet i planten ved høst. Resultaterne af Plantedirektoratets THC-analyser for 2010 viste, at THC-indholdet i Finola (data fra Plantedirektoratets indberetning til EU-kommissionen vedr. dyrkningsåret 2010) var under 0,2 pct. i 2010 (0,037 samt 0,02).

Hampeforsøgene blev etableret den 5. maj efter forårspløjning af græsmark, og umiddelbart efter nedfældning af gylle. Marken blev tromlet et par dage efter såning, men desværre kom der kraftigt nedbør inden fremspiring af hampeplanterne, og en hård jordoverflade var medvirkende til en meget dårlig fremspiring af hampeplanterne, som heller ikke fik overtaget i forhold til ukrudtet.

Høst af de to forsøg og den omgivende hampemark (Finola) blev gennemført med specialmejetærsker, som var modificeret, således at frøene kunne høstes direkte og samtidig undgå at de stærke hampestængler vikled om vinger m.v. Høsttidspunktet blev d. 30. september, hvor specielt Finola havde udviklet mange modne frø. Det fremskredne tidspunkt blev valgt under hensyntagen til vejret, begyndende angreb af fugle, og i det hele taget muligheden for at kunne høste afgrøden. Modningstidspunktet var forsinket som følge af den meget fugtige og kølige vækstsæson, og det blev skønnet umuligt at finde et egnet høsttidspunkt, hvor alle sorter var fuldt modne. Selve høsten af forsøgene forløb uproblematisk, endskønt vandprocenten var omkring 35 pct. i de fleste parceller.



Billede 1. Hamp til modenhed, her sorten Uso 31, med kraftige frøbærende stængler i 2010-sæsonen. Plantehøjden blev mere end 1½ m høj. (Foto: Bodil Pallesen, AgroTech).

Resultater fra sortsforsøg i økologisk hamp, 2010

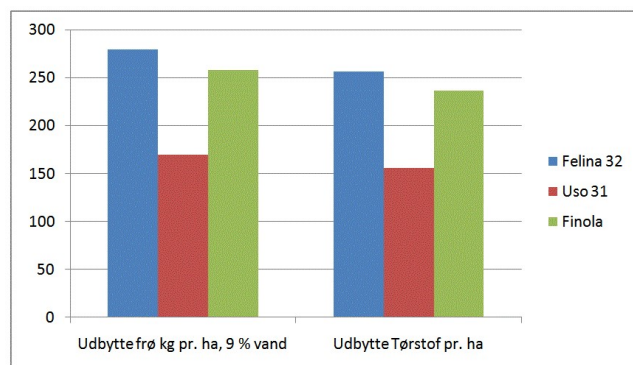
[Til top](#)

Sortsforsøget blev etableret med en lav udsædsmængde, 10 kg pr. ha, som erfaringen med dyrkning af hamp normalt viser at være tilstrækkeligt. Dette var ikke tilfældet i vækstsæsonen 2010.

Plantetallet var under en femtedel af det ønskede plantetal på ca. 150 planter pr. m². Specielt den lave frøsort Finola spirede dårligt frem, og havde svært ved at konkurrere med ukrudtet. De høje sorter Felina og Uso klarede sig umiddelbart bedre overfor konkurrencen med ukrudtet. I løbet af sæsonen kom flere planter til at ringe plantetal, og udviklede meget forgrenede og store frøbærende stængler, især i Uso og Felina. Enkelte planter knækkede som følge af den tunge vægt af frøstandene. Samme udvikling kendes også i vinterraps, der har haft en dårlig overvintring med lavt plantetal. Der blev gennemgående opnået relativt lave frøudbytter, og der var ingen sikre forskelle mellem de tre sorter.

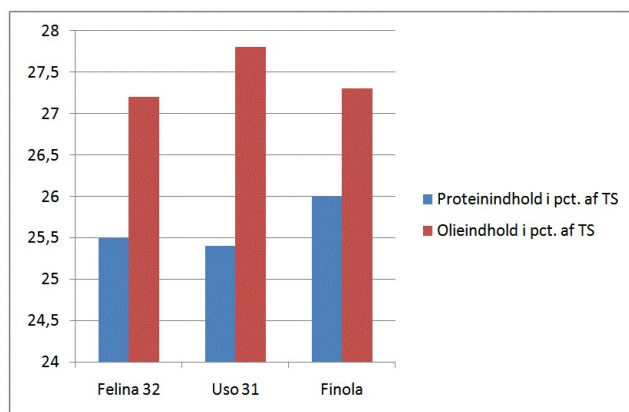
Tablet 1. Sortsforsøg i økologisk hamp 2010. Udbytte, tørstofindhold, plantetal, pct. dækning af jord med ukrudt og plantehøjde ved høst af økologisk hamp til modenhed. (052551010-001).

Økologisk hamp Sorter	Plantetal, pl./m ²	Ukrudt % dækning af jord	Plantehøjde, cm	Modenhed 0-10	Tørstof- pct.	Kg frøudbytte pr. ha	
						St. kv. 9 pct. vand	Tørstof
2010. 1 forsøg							
Felina 32	17,3	30	208	6	66,3	280,0	257,0
Uso 31	22,7	33	167	7	67,0	169,0	155,0
Finola	16,0	80	77	8	65,1	258,0	236,0
LSD						ns	



Figur 1. Udbytte i frø, sortsforsøg med hampesorter, 2010.

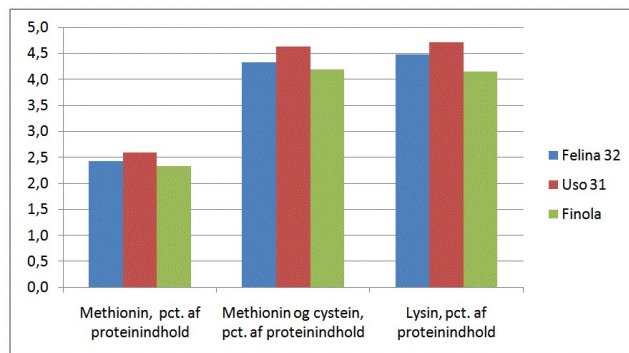
For at vurdere hampefrøes egnethed som proteinkilde til opdræt af økologisk svin og fjerkræ, blev der gennemført en analyse af hampefrøene fra sortsforsøget. Indholdet af protein lå omkring 25 - 26 pct. og højeste indhold blev målt i sorten Finola. Olieindholdet lå omkring 27 pct., og det højeste indhold blev målt i sorten Uso 31. Olieindholdet var relativt lavt som følge af det relativt tidligere høsttidspunkt og kun delvis modne frø, og ligger normalt over 30 pct. i hampefrø.



Figur 2. Indhold af protein og olie i sortsforsøg med hampesorter, 2010.

En høj kvalitetsproteinråvare til fjerkræ bør have et indhold af methionin over 2 pct. og et samlet indhold af methionin og cystein på over 4 pct., hvilket ikke opnås i mange proteinkilder såsom soja, ærter m.fl. Et højt aminosyreindhold i proteinråvaren betyder at man bliver i stand til at afbalancere fodertildelingen til fjerkræ uden at overfodre med protein, og de ulemper dette medfører i form af diarreproblemer og højere N-indhold i husdyrgødningen.

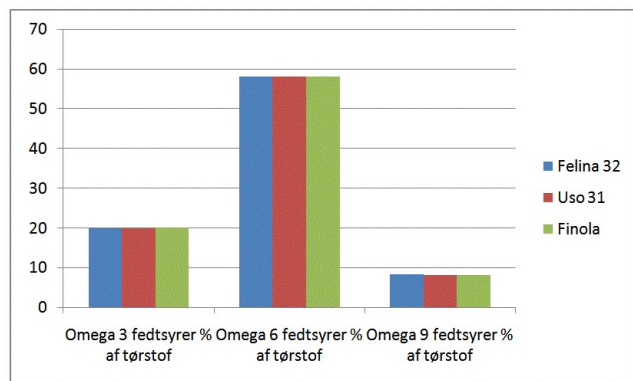
Indholdet af methionin, lysin og cystein i proteinet var for alle tre sorter over de ønskede værdier for at være et høj kvalitetsprotein. Det højeste aminosyreindhold for de udvalgte aminosyrer blev målt i Uso 31, se fig. 3.



Figur 3. Indhold af aminosyrer i pct. af proteinindholdet i hampefrø, forsøg med hampesorter, 2010.

Kvaliteten af oliens indhold af specielt umættede fedtsyrer såsom omega-3 fedtsyre (alfa-linolensyre), omega-6 (gamma-linolensyre) samt omega 9 (oliesyre) blev bestemt, se figur 4. Omega-3,6 og 9 fedtsyrer hører alle til de essentielle (livsvigtige) fedtsyrer, som vi ikke selv kan danne. Indholdet af omega-3 i hampefrøolie er på niveau med indholdet i fiskeolie. Indholdet i de tre sorter varierer kun lidt, og lå på niveau med

litteraturkilder vedr. hamp. Indholdet af omega 3, 6 og 9 fedtsyrer går frøene attraktive til human ernæring.



Figur 4. Indhold af livsvigtige umættede fedtsyrer (omega-3, 6 og 9) i hampefrø, forsøg med hampesorter, 2010.

Resultater fra dyrkningsforsøg i økologisk hamp, 2010

[Til top](#)

Tabel 2. Dyrkningsforsøg i økologisk hamp. Udbytte, tørstofindhold, plantetal og plantehøjde ved høst af økologisk hamp til modenhed, 2010.

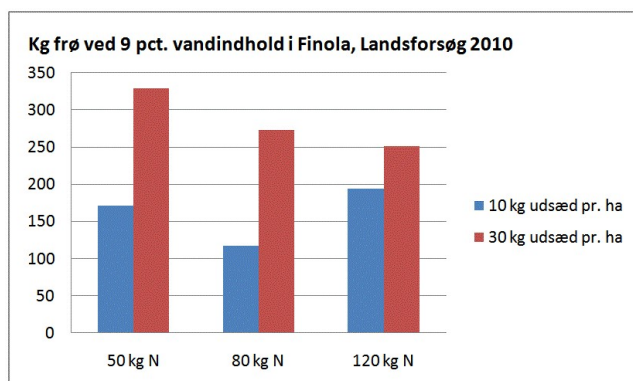
Økologisk hamp ¹⁾	Plantetal, pl. pr. m ²	Plante-højde, cm	Lejesæd ²⁾	Modenhed ³⁾	Tørstof-pct.	Kg frøudbytte pr. ha	
						St.kvt. 9 pct. vand	Tørstof
<i>2010. 1 forsøg</i>							
10 kg udsæd, 50 kg N	21,3	80	1	8	64,5	172	157
10 kg udsæd, 80 kg N	20,7	110	1	8	58,0	117	107
10 kg udsæd, 120 kg N	21,3	100	1	8	63,6	194	178
30 kg udsæd, 50 kg N	39,3	100	2	8	73,4	329	302
30 kg udsæd, 80 kg N	40,0	127	2	7	69,0	273	250
30 kg udsæd, 120 kg N	38,7	130	2	7	68,0	251	231
<i>LSD udsædsmængde</i>						40,8	
<i>LSD gødningsmængde</i>						ns	
<i>LSD vekselvirkning</i>						ns	

1) To-faktoriel forsøg.

2) Skala 0-10, hvor 10 = helt i leje.

3) Skala 0-10, hvor 0 = umoden og 10 = fuldt moden.

Dyrkningsforsøget blev gennemført ved to udsædsniveauer og tre kvælstofled i frøsorten Finola. Fremspiringen af planter var meget ringe, og plantetallet var i lighed med sortsforsøget langt under det ønskelige på ca. 150 planter pr. m². Resultatet af forsøget viste gennemgående relativt lave frøudbytter. En udsædsmængde på 30 kg viste et signifikant højere udbytte. Overraskende viste det sig, at behandlingen med den laveste kvælstofmængde, 50 kg N, gav det højeste frøudbytte, se figur 5. Resultatet var ikke signifikant, men det tyder på at ved 50 kg N er flere frø modnet, og kunne høstes, og en mindre andel er røget bagud efter mejetærskeren. Man kan sige at afgrøden hurtigere har spist N-mængden op, og er gået i gang med at modne i forhold til en forsinket frøudvikling ved højere N-niveauer. Vækståret har været både mere koldt og vådt end ønskeligt for udvikling af hamp til modenhed, men alligevel er det lykkedes at høste modne frø.



Figur 5. Frøudbytte i hamp målt i sorten Finola, dyrket ved stigende N-tilførsel i form af svinegylle og ved to udsædsniveauer. Økologisk dyrkningsforsøg i hamp, 2010.

Konklusion

[Til top](#)

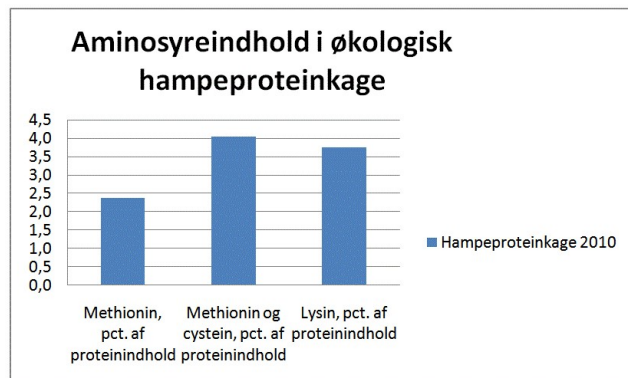
Årets forsøg med dyrkning af hamp til modenhed i sæsonen 2010 viser:

- Det er muligt at høste modne frø med godt 35 pct. vandindhold. En relativ stor andel umodne frø blev ikke høstet, men røg ud sammen med stængeldele som frarens efter mejetærskeren.
- Den franske fibersort Felina gav det højeste udbytte i sortsforsøget med 280 kg frø pr. ha, og i frøsorten Finola blev målt 258 kg ved 9 pct. vandindhold. Der var ingen sikker forskel mellem sorterne i sortsforsøget.
- Det højeste proteinindhold blev målt i Finola (26 pct.), mens det højeste olieindhold blev målt i Uso 31 (27,8 pct.).
- Kvaliteten af hampefrøene var høj. Aminosyreindholdet var generelt højt i forhold til andre proteinkilder som f.eks. soja og ærter. Sorten Uso 31 opnåede det højeste indhold af aminosyrer med et indhold af methionin på 2,6 pct., lysin på 4,7 pct. og et samlet indhold af methionin og cystein på 4,6 pct. af proteinindholdet.
- I dyrkningsforsøget med udsædsmængde og gødningsmængde var det kun udsædsmængde, der gav signifikant højere udbytte ved 30 kg end ved 10 kg udsæd. Den anvendte sort var frøsorten Finola. Der var ingen sikker effekt af gødningsmængde og heller ingen vekselvirkning mellem udsædsmængde og gødningsmængde.
- Det højeste frøudbytte i dyrkningsforsøget var 329 kg pr. ha ved 30 kg udsæd og tilførsel af 50 kg N fra svinegylle.
- Et veltillavet såbed ved høj jordtemperatur er væsentlig for at sikre en hurtig fremspiring af hampeplanterne og sikre konkurrenceevnen overfor ukrudtet.
- Årets forsøg viser også at den én meter høje frøsort Finola er lettere at høste i forhold til den godt to meter høje Felina-hamp.
- Det vil være ønskeligt at gentage forsøg med dyrkning af hamp til modenhed under lidt gunstigere vækstbetingelser.

Fodring med hampeproteinkage til slagtesvin

[Til top](#)

Som led i projektet om økologiske højtproteinproteinkilder til fjerkræ og svin blev i 2010 gennemført fodringstest med økologisk hampekage til slagtesvin hos Hans Erik Rasmussen, Risbjerg Landbrug på Fyn. Hampeproteinkagen blev fremstillet ved at koldpresse hampefrø i fraktioner af proteinkage og olie. Hampefrøene var økologiske og stammede fra høsten 2009. Hampeproteinkagen var af god kvalitet, som opfyldte kravene til højt indhold af methionin, lysin og cystein, se figur 6. De indledende undersøgelser viste, grisene trivedes ved fodring med 5 pct. hampefrøkage til erstatning af bl.a. sojaprotein. Resultatet af de foreløbige undersøgelser viste, at den daglige tilvækst steg, mens kødprocenten faldt en smule, men var dog stadig på et acceptabelt niveau. Indeklimaet for dyrene blev forbedret som følge af en mere tør afføring, og der var mindre behov for behandling af dyrene i testgruppen.



Figur 6. Indhold af udvalgte aminosyrer i økologisk hampeproteinkage. Økologisk hampeproteinprojekt, 2010.

Såfremt økologisk hampefrø skal spille en større rolle i fodring af økologiske fjerkræ og svin er der flere barrierer, der skal overvindes. Dette gælder f.eks. opbygning af kapacitet til at presse hampefrøene til olie og proteinfrøkage og opbygning af marked for såvel olie som hampeprotein. En udnyttelse af såvel frø som hampestænglerne vil være væsentlig for at opnå en fornuftig økonomi for landmanden. Flere dyrkningsforsøg med hamp til modenhed, og test af hamperåvaren til fjerkræ og svin vil skabe større beslutningsgrundlag for den økologiske husdyrbrugssektor.

Uddrag af forsøgene er publiceret i Oversigt over Landsforsøg 2010, afsnit L. Gennemførelse af 2010 hampeforsøgene er sket med støtte fra Fonden for Økologisk Landbrug. Det Europæiske Fællesskab og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.





Billede 2-5. Hamp til modenhed, her den korte frøsort Finola, var let at mejetærske med moderat tilpasning af mejetærskeren. Frøkvaliteten var fin med kun mindre behov for rensning. Hampekage/protein efter presning af olie har vist sig at være et spændende fodermiddel. Hamp kan måske blive en vigtig proteinkilde i økologisk opdræt af svin og fjerkræ i fremtiden. Hampeforsøg 2010. (Foto: Bodil Pallesen, AgroTech).

[Til top](#)