


## Dagsorden

- \* Intro: Status for hampedyrkning i EU og globalt
- \* Dyrkning af øko-hamp til modenhed:
  - Sorter
  - gødskning,
  - høst af hampefrø, høst af stængler
  - Forfrugtsværdi.
  - Godkendelse som hampeavler.
- \* Anvendelse og kvalitet af frø, olie og øko-protein
  - Resultater fra forsøg i 2010
- \* Barrierer for at producere hampefrø til olie og protein



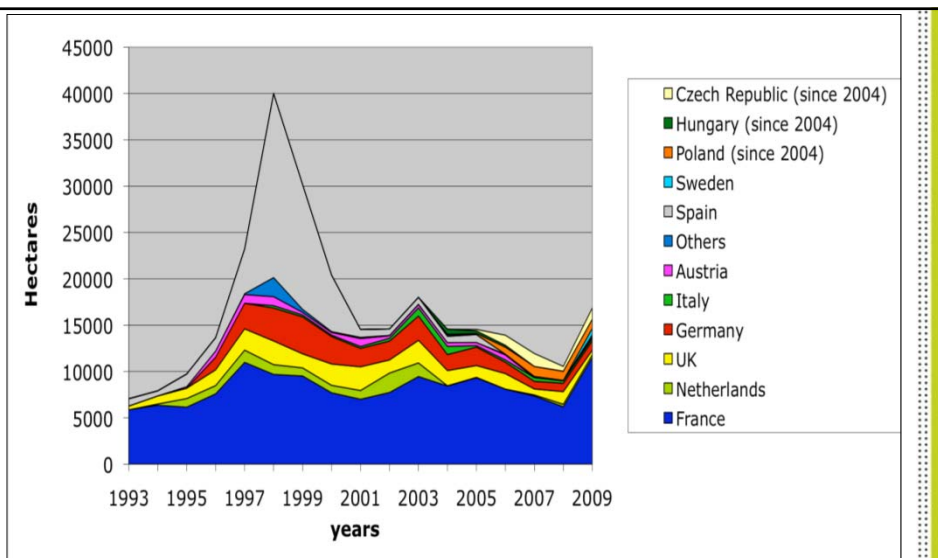
## Dagsorden - fortsat

- \* Anvendelse af biprodukter: Fibermåtter, dyrkningsmåtter mv., bilindustri, byggeri, bioenergi, strøelse m.m.
- \* Marked og afsætningsmuligheder
- \* Økonomi og dækningsbidrag
- \* Diskussion



## Økologisk industrihamp som proteinkilde

- \* Målet er at finde alternative proteinkilder til opdræt af økologiske fjerkræ og svin.
- \* Kan vi dyrke modne hampefrø I DK
- \* Er kvaliteten OK?
- \* Hvilke barrierer skal vi overvinde?
- \* Og kan vi samtidig få en forretning ud af det som landmand, Agroproducent af olie og protein, husdyrproducent osv.



Dyrkningsarealer for industrihamp i EU (ha)

Source: Noval Institute

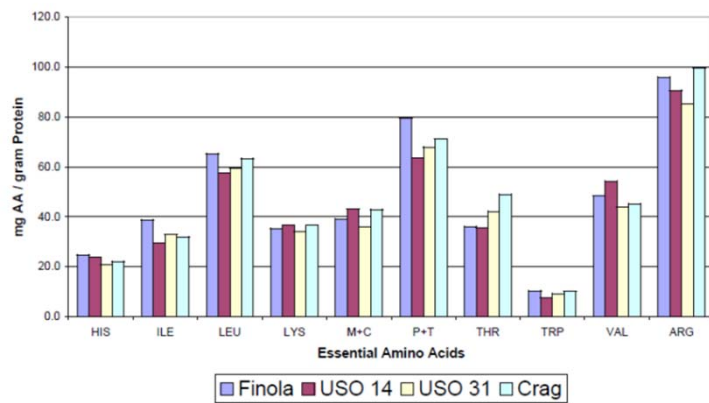




## Hamp i Nordamerika

- \* Korte hampesorter (Finola, Crag) med både frø og fiberformål (USO-14) står for >95% af dyrkningsarealet.
- \* Frøudbyttet er steget, gns. 670 kg/ha renvare (600 lbs/acre). Typiske udbytter i Finol med vanding: 1800 kg/ha, renvare.
- \* Frøproduktion for at forsyne markedet er 8000 T frø/år (svarende til produktionen i Canada)

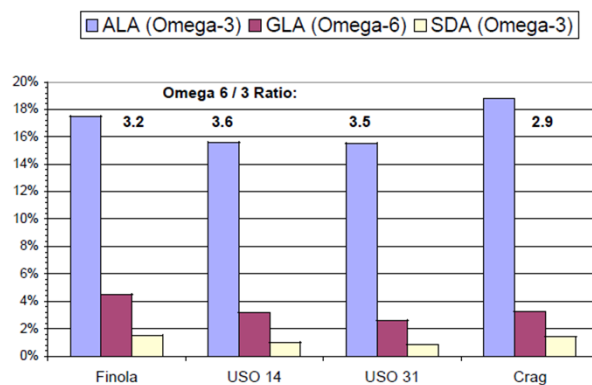
## Livsnødvendige Aminosyrer i Canadiske Hampesorter



AgroTech

From Canadian Hemp Trade Alliance

## Indhold af fedtsyrer i Canadisk hamp



AgroTech

From Canadian Hemp Trade Alliance



## Økologisk industrihamp som proteinkilde

- \* Målet er at finde alternative proteinkilder til opdræt af økologiske fjerkræ og svin.
- \* Kan vi dyrke modne hampefrø I DK
- \* Er kvaliteten OK?
- \* Hvilke barrierer skal vi overvinde?
- \* Og kan vi samtidig få en forretning ud af det som landmand, Agrotech producent af olie og protein, husdyrproducent osv.



## Hvorfor hamp?

- Hamp har stort udbyttepotentiale
- Højt indhold af aminosyrer og fedtsyrer
- Værdifulde egenskaber: såsom høj styrke, isolerende, absorberende
- Indbegrebet af "grønt produkt", der let kan dyrkes økologisk
- Et utal af anvendelsesmuligheder som proteiner, olier, højværdifødevarer, kosmetik osv. Højværdiprodukter fra stænglerne til isolering, kompositter, strøelse osv.
- Kan erstatte mineral- og glasuld, asbest, syntetiske plastfibre mm

## Dyrkning af økologisk industrihamp til frø

- \* Godkendelse som avler
- \* Lav et godt såbed
- \* Husdyrgødning
- \* God konkurrent overfor ukrudt
- \* Høst af frø
- \* Efterfølgende rødning og bjerning af stængler
- \* Finsnitning og presning i baller eller som løs biomasse

AgroTech 



## Udviklingsstadier

Maj

Juni

Juli

August

Sept.



Høst til fiberproduktion: Skårlægning fra sidst i august. Alternativt høst om foråret direkte på roden med finsnitter. Frøene er her faldet af!

AgroTech 

## Udviklingsstadier i industrial Hamp II

Aug. Sept. Okt. Nov. Dec. Jan. Feb. Mar. April



**Høst til frø:** Høst direkte med mejetærsker eller skårlægning og efterfølgende mejetærskning, medio til sidst i september?

AgroTech 



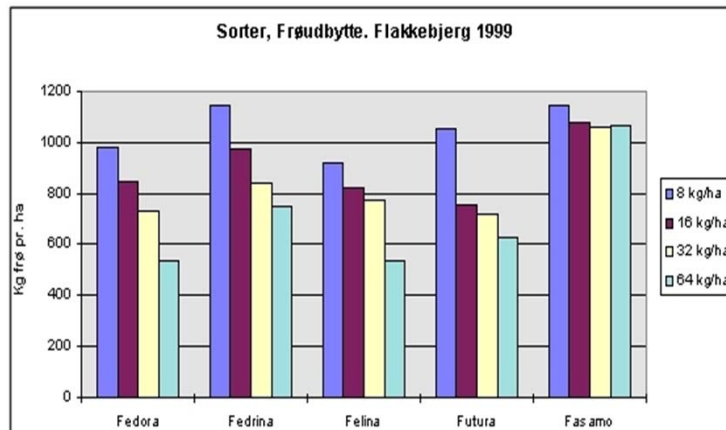
## Sortsvalg

Hampesort	Oprindelse	Tidlighed	Frø	Andet
Bialobrzeskie	Polen	Middeltidlig	OK frøsort	
Fedora 17	Frankrig	tidlig	Frøsort	Hybrid
Fedrina 74	Frankrig	Sen	OK frøsort	
Felina 32	Frankrig	Middeltidlig	OK frøsort	Fiber
Ferimon	Frankrig	tidlig	Frøsort	
Férimon 12	Frankrig	tidlig	Frøsort	
Fibranova	Italien	Middeltidlig	OK frøsort	
Fibrimon 24	Frankrig	Middeltidlig	OK frøsort	
Finola	Finland	tidlig	Frøsort	Lav
Futura 75 og Futura 77	Frankrig	Sen		Frøsort sydpå
Lovrin	Rumænien	Middeltidlig	OK frøsort	
Uso 31	Ukraine	Middeltidlig	OK frøsort	Kaldes også Juso 31
Fasamo	Tyskland	Tidlig	Frøsort	Ikke på EU-liste

AgroTech 



## Frøudbytte i hampesorter ved varierende plantetæthed



AgroTech

B. Pallesen, 2000;  
[http://www.lanbrugsinfo.dk/Planteavl/Afgroeder/Nicheafgroeder/Hamp/Sider/Dyrkning\\_af\\_hamp\\_i\\_Danmark.aspx](http://www.lanbrugsinfo.dk/Planteavl/Afgroeder/Nicheafgroeder/Hamp/Sider/Dyrkning_af_hamp_i_Danmark.aspx)





## Dyrkningsvejledning

Dansk Landbrugsrådgivning

Økologisk industrihamp til frø

Dyrkningsvejledning

Emner

Links

[LandbrugsInfo](#)

Dokument-Info

Redaktør: BDP

Revideret: 17-03-2011

Interessen for hamp og hampdyrkning er stor mange steder i Europa. Det skyldes ikke mindst, at hamp har et stort udbyttepotentiale og mange anvendelsesmuligheder, som der er et stigende marked for i Europa, det være sig både som fiber og som modne frø.


Frø 2012 skal foder til økologiske husdyr være 100 % økologisk. Det betyder, at de økologiske foderblandinger til svin og fjerkræ ikke længere kan afbalanceres med konventionelt majs gluten og kartoffelprotein, og interessen for hampeproteinet er derfor kommet i fokus.

Hampfrø har et højt indhold af højværdiproteiner og -olier, som gør frøene interessante til såvel fodermiddel som human ernæring. Proteinerne indeholder værdifulde aminosyrer såsom methionin, lysin, cystein, threonin, og olien indeholder højværdifedtsyrer som omega 3 og 6. Normalt dyrkes hamp for sin fiberkvalitet, og man hæster de lange stængler, mens høst af frø til modenhed anses for vanskeligt under danske klimastrøg.


Proteinråvarer, der matcher grise og fjerkræes behov for aminosyrer, er en mangelvare. Protein fra hampfrø kan måske udgøre en del af aminosyreforsyningen i økologisk svine- og fjerkræfoder. Derfor er der i disse år øget fokus på høst af hamp også til frøproduktion.

Efter høst af hampfrøene kan stænglerne bjerkes, og udnyttes til mange forskellige produkter, så som isoleringsmaterialer, lydisolering, geotekstiler i form af vækstmåtter og ukrudtsdække, til kompositter i bilindustrien m.v. I udlandet bliver hamp også anvendt til tekstiler.


Biproduktet ved forarbejdning af hampestænglen til fibre er de træholdige skæver fra det inderste af stænglen, som er velegnede til hestestrøelse og som bienergi m.m.



Modne hampfrø indeholder højværdi-olier og proteiner  
Foto: Bodil Pallesen, AgroTech



Hamp, sorten Finola, til modenhed.  
Landsforsøg ved Funder, Silkeborg 2010  
Foto: Bodil Pallesen, AgroTech




Høst af moden hamp, 2010.  
Landsforsøg Funder ved Silkeborg  
Foto: Bodil Pallesen, AgroTech

## Landsforsøg med dyrkning af økologisk hamp i 2010 og kvalitet af frøene

- \* Se [Oversigt over landsforsøg 2010, alternative afgrøder](#)
  - \* 1. Sortsforsøg
  - \* 2. Dyrkningsforsøg med stigende tilførsel af kvælstof og stigende udsædsniveau
1. Sorter
    - \* Felina 32, Uso 31 and Finola
  2. Gødsknings- og udsædsforsøg (i Finola)
    - \* 50 kg N, 80 kg N og 120 kg N
    - \* Udsæd: 10 kg/ha og 30 kg/ha





AgroTech  Dyrkningsforsøg i Silkeborg, Landsforsøg, 2010



Agrotech











AgroTech 

**Høst af øko-hamp til modenhed,  
forsøg 2010**



Agrotech

## Råvare af høstede hampefrø. Vandprocent over 30. Økologiske forsøg 2010



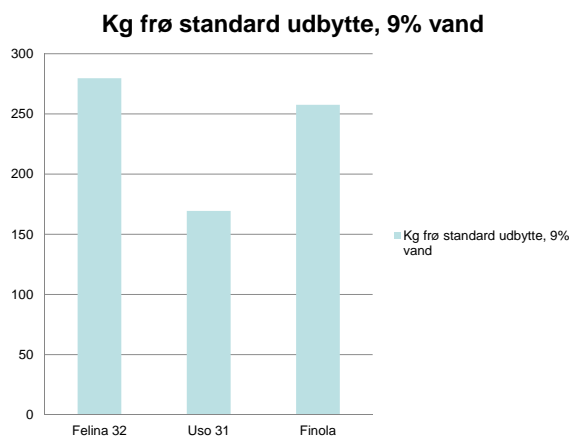
AgroTech

## Sortsforsøg i økologisk hamp 2010.

Økologisk hamp Sorter	Plantetal, pl/m <sup>2</sup>	Ukrudt % dækning af jord	Plante højde, cm	Modenhed 0-10	Tørstofpct.	Kg frøudbytte pr. ha	
						St. kv. 9 pct. vand	Tørstof
<i>2010. 1 forsøg</i>							
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
<i>LSD</i>						<i>ns</i>	

AgroTech

## Frøudbytte, økologisk sortforsøg 2010



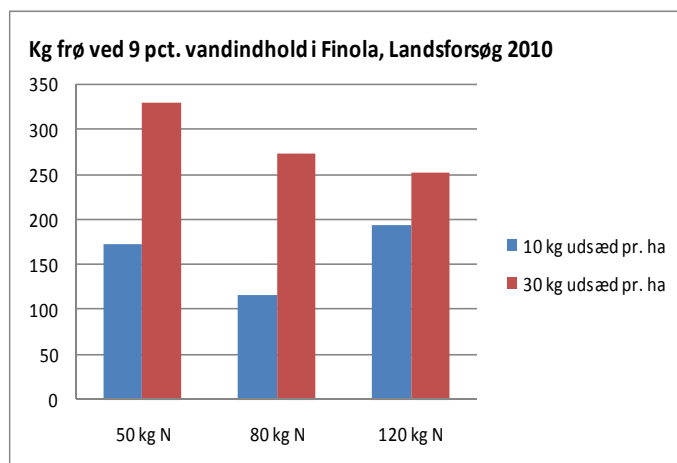
AgroTech 

## Dyrkningsforsøg i økologisk hamp 2010

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

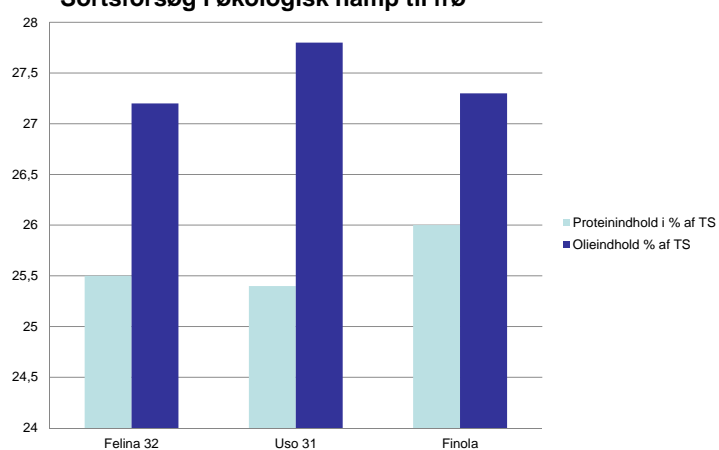
AgroTech 

## Finola, frøudbytte, forsøg 2010

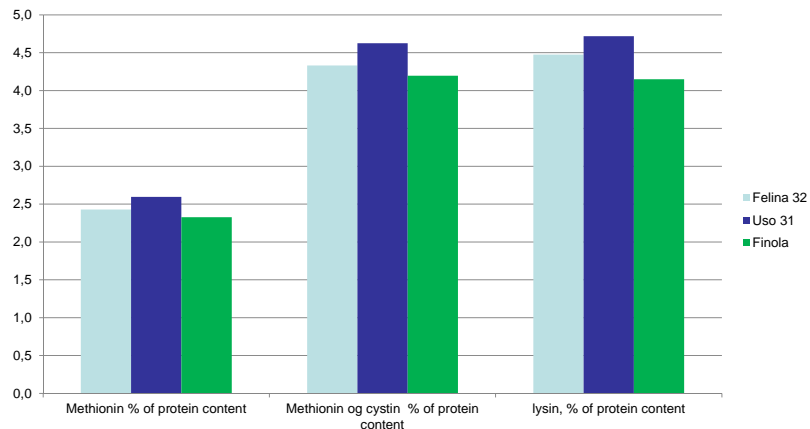


Nordic Field Trials

## Sortsforsøg i økologisk hamp til frø



## Resultater fra forsøg 2010. Økol. hamp. Indhold af aminosyrer i % af protein indhold



AgroTech

Nordic Field Trials

## Resultater sammenlignet med andre resultater

	Soybean		Canola		Hemp seed			
	Litteratur*)	Info Pig	Litteratur*)	Info Pig	Litteratur*)	Analysis 2008/2009 Felina	Analysis 2010, Finola	Analysis 2010, Felina
Raw protein, %	32	37,2	23	17,9	25	23,8	26	25,5
Rawprotein, gram	32	37,2	23	17,9	25	23,8	26	25,5
lysine	1,73	2,26	1,49	1,07	1,03	0,85	0,91	0,94
methionine	0,53	0,49	0,46	0,36	0,58	0,54	0,51	0,51
cystine	0,54	0,52	0,39	0,43	0,41	0,39	0,41	0,4
treonine	1,35	1,43	1,13	0,79	0,88	0,8	0,8	0,84
tryptofan	0,41	0,5	0,31	0,22	0,2			
leucin	2,58	2,85	1,8	1,23	1,72	1,51		

\*) J.C. Callaway, Department of Pharmaceutical Chemistry, University of Kuopio, FIN – 70211 Kuopio, Finland, and from Hempseed as a nutritional resource: an overview, Euphytica 140: 65 – 72, 2004, 2004 Kluwer Academic Publishers.

AgroTech

## Konklusioner

- \* Forsøg med dyrkning af hamp til modenhed i sæsonen 2010 viser:
- \* Det er teknisk 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.



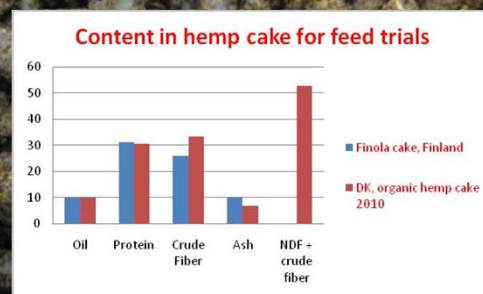
- \* Det højeste proteinindhold blev målt i Finola (26 pct.), mens det højeste olieindhold blev målt i Uso 31 (27,8 pct.).
- \* Proteinkvaliteten af hampefrøene var høj. Aminosyreindholdet var generelt højt i forhold til andre proteinkilder som f.eks. soja og ærter. Sorten Uso 31 havde det højeste indhold 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 i sorten Finola gav 30 kg udsæd signifikant højere udbytte end 10 kg udsæd. 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 end den godt to meter høje Felina-hamp.
- \* Det er ønskeligt at gentage forsøg med dyrkning af hamp til modenhed i vækstår med gunstigere vækstbetingelser.

AgroTech 

### Fodring med hampecake til svin, i 2010 i projekt med VfL



Ag



## Økologisk industrihamp som proteinkilde

- \* Målet er at finde alternative proteinkilder til opdræt af økologiske fjerkræ og svin.
- \* Kan vi dyrke modne hampefrø I DK
- \* Er kvaliteten OK?
- \* Hvilke barrierer skal vi overvinde?
- \* Og kan vi samtidig få en forretning ud af det som landmand, producent af olie og protein, husdyrproducent osv.

AgroTech

## Barrierer og udfordringer mht. at dyrke hamp til olie og proteinproduktion

- \* Vi skal kunne anvende hele planten: frøformål og udnyttelse af stænglen.
- \* Markedet for frø skal opbygges:
  - Protein som foder eller fødevarer
  - Olie til fødevarer eller?
- \* Prisen skal være konkurrencedygtig sammenlignet med andre proteinkilder (mellem 5 – 10 kr. Pr. kg?)
- \* Vi skal opbygge kapacitet mht. Forarbejdning af frø/pressekapacitet – I takt med at efterspørgslen for frø stiger.



AgroTech



## Presning af frø til olie og proteinkage

- \* Drying and cleaning the seeds
- \* Pressing the seeds
- \* Storage of the protein cake
- \* Packaging of the oil-products
- \* Certificates and approval for producing organic products
- \* Certificates and approval for producing organic products for human purposes etc.



AgroTech 

## Bjærgning af stængler efter frøhøst

- \* Kan det betale sig at bjærge fiberbiomassen?
- \* Stænglerne skal rødne forud for presning i baller eller snitning og presning/bjærgning, lidt afh. af anvendelsesformål.  
Stængel
- \* Forventet udbytte mellem 3 – 8 tons pr. ha. Ofte mindre i frøsorterne.



AgroTech 

Høst af fibre I DK, vi har kapacitet til ca. 500  
– 700 ha (Jørgen Heggelund, Bjæverskov)

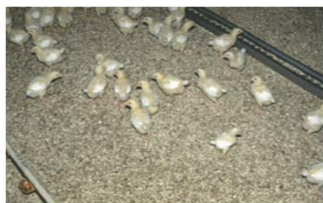


Agrotech

Udnyttelse af stænglen: Råvarer  
fra hamp



## Anvendelse af hampeskæver og fibre - Nødvendigt for at få økonomi i produktionen af hamp



## Er det økonomisk???

Afhænger af udbytter og kvalitet,  
efterspørgslen efter frø, og ikke mindst priser!

Økologisk hamp	2010
<b>Indtægt</b>	<b>DKK</b>
Frø, 500 kg	5000
Hampestængler, 4 tons á 1,5 DKK	6000
Income total	11000
<b>Omkostninger</b>	
Frø og gødning (70 N), var. Omk.	-1742
DB1 pr. ha	9258
Maskin- og arbejdsomkostninger	
Dyrknings- og høstomkostninger	-6000
DB2 efter maskin- og arbejdsomkostninger	<b>3258</b>



