



ALTERNATIVE PROTEINKILDER

JAN VÆRUM NØRGAARD
LEKTOR
INSTITUT FOR HUSDYRVIDENSKAB
AARHUS UNIVERSITET, FOULUM

FODRINGSSEMINAR 2017





ALTERNATIVE PROTEINKILDER

- › Der er masser af fodermidler at vælge mellem!
- › Væsentligste kriterier er
 1. Pris
 2. Kvalitet
 3. Tilgængelighed
- › Ikke meget slår sojabønner, hvorfor så alternativer?
 - › 2050 udfordring: 9 mia. mennesker
 - › 2018 udfordring: 100% øko
 - › Klima og miljø: Rydning af regnskov
 - › Politik: Øget selvforsyning, arbejdspladser
 - › Er sojaskrå nu egentligt også så godt...

ALTERNATIVE PROTEINKILDER

- > Dagens program
- > Insekter (melorme)
- > Grønt protein (udtræk fra kløvergræs)
- > Blåt protein (muslinger, søstjerner og tang)
- > Single cell protein (mikrobiel biomasse)

- > Formål er at give overblik
- > 1 slide om hvorfor producere det?
- > 1 slide om hvad er det som foder?





INSEKTER





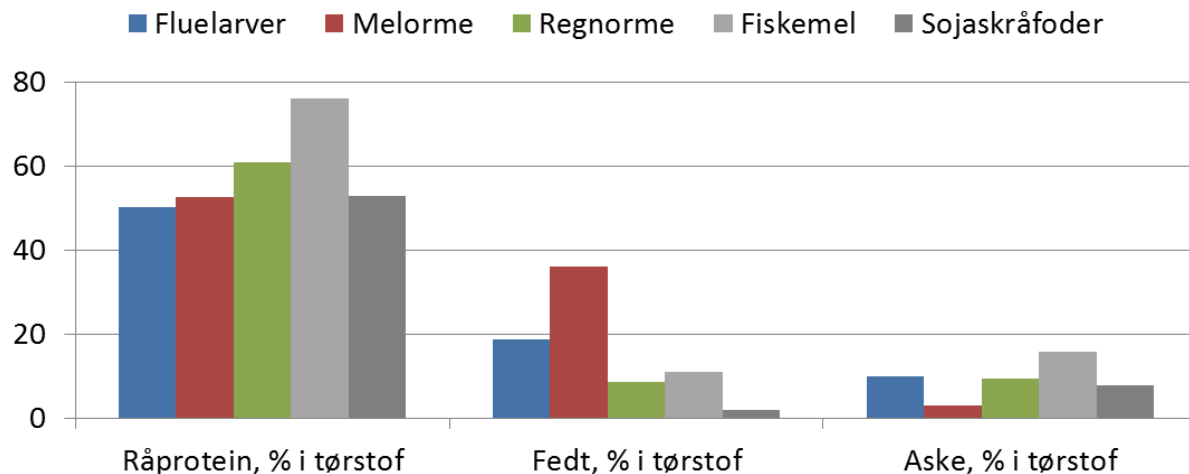
INSEKTER

- › Mulig industriel produktion af
 - › Regnorme
 - › Fluelarver fra Black Soldier Fly
 - › Almindelig og lille melorm
- › Melorme
 - › Findes allerede i DK natur
 - › Produceres allerede i 100 tons-skala i bla. Holland
 - › Æder lav-værdi biomasse
 - › Høj effektivitet og lav miljø/klima påvirkninger
 - › Enkel at producere i lille skala
 - › High-value fødevarer til hipster/spelt/kjøbenhavnere segmenterne
 - › Potentiale for opskalering og big business!
 - › Stor produktion + få hipstere = grisefoder



INSEKTER

- › Næringsstofindhold viser potentiale som proteinkilde
- › EU lovgivning: Man må ikke fodre svin med insekter





GRØNT PROTEIN

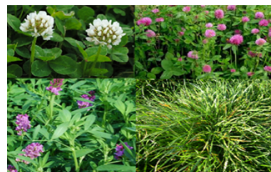




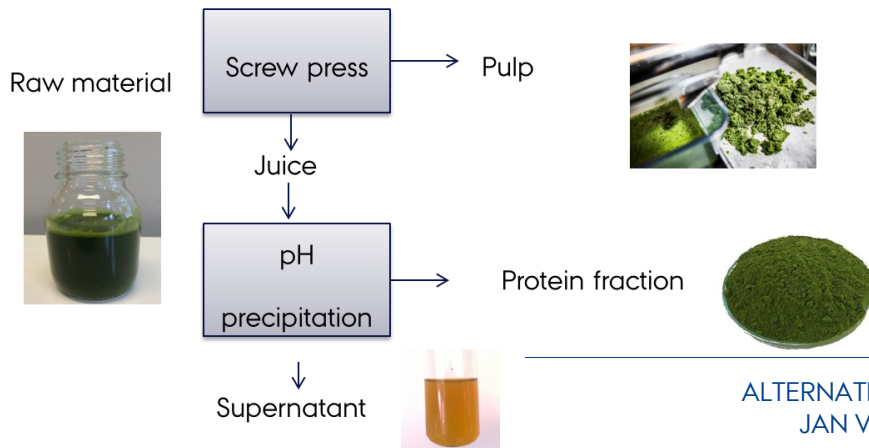
GRØNT PROTEIN



- › Danmark er et godt sted for kløvergræs
- › Lokal, stabil og stor biomasseproduktion
- › Kan dyrkes bæredygtigt og økologisk
- › Kendt produktionsform/teknik
- › Relativ højt protein (20-25% i tørstof)
- › 'det kan da ikke være så svært at ekstrahere proteinet...'



Damborg et al 2014





GRØNT PROTEIN



- › Udfordringer med produktionen
 - › Håndtering af græs er vanskelig
 - › Fra lab til fuldskala er vanskelig
 - › Ekstrahering af protein er vanskelig
- › Status på kemisk indhold i proteinkonc.
 - › Effektiviteten på ekstrahering skal op
 - › Kløver opkonc. fra 21-22% til 34-35% råprotein
 - › Rajgræs opkonc. fra 12% til 24% råprotein
 - › Lys, Met+Cys og Thr profil i råprotein ca. som sojaskrå
- › Status på fordøjeligheder af proteinkonc.
 - › Rotter: St. ford. råprotein 75-79%; højere i proteinkonc. end pulp
 - › Grise: St. ford. råprotein på trapperne

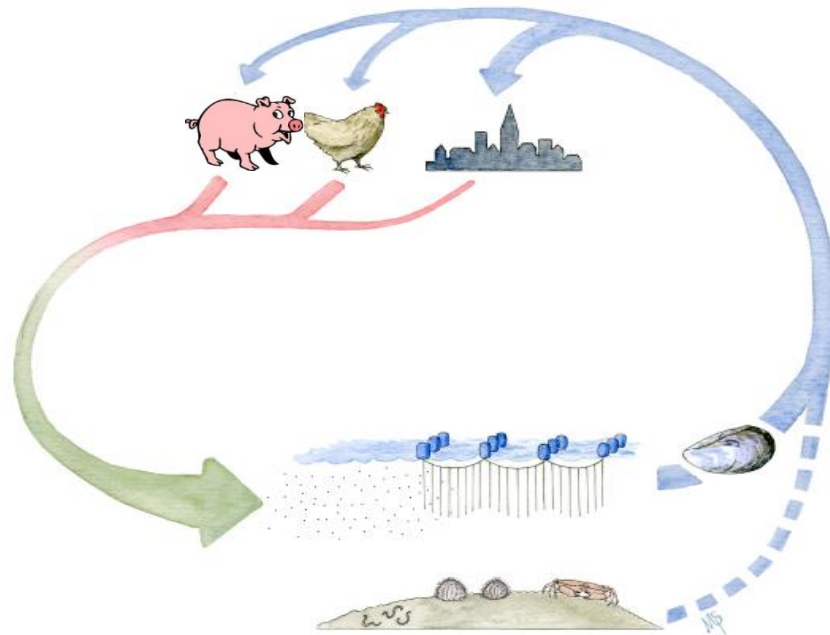


BLÅT PROTEIN: MUSLINGER



BLÅT PROTEIN: MUSLINGER

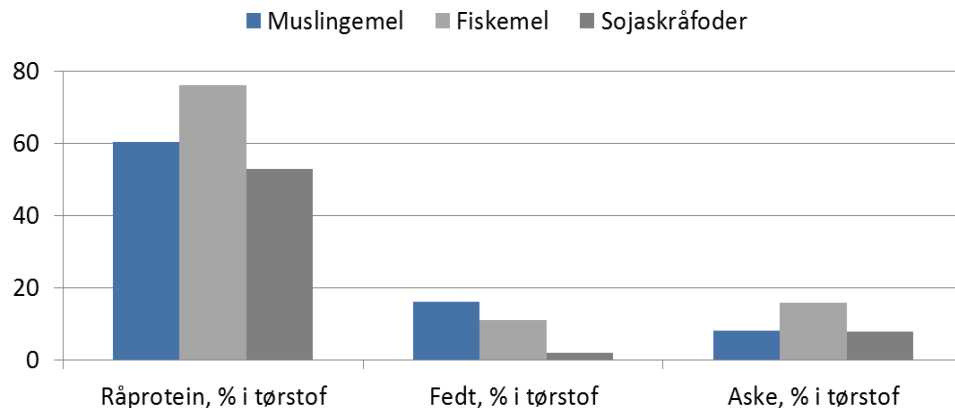
- › Muslinger på line
- › Dyrkes i fjorde med høj næringsstofbelastning
- › Stor produktion, 60 t våd/ha
- › Fjerner 600-900 kg N/ha/år
- › Fjerner 30-40 kg P/ha/år
- › Kompensationsopdræt/virkemiddel
- › Laves til mel eller ensilage
- › Fodres til(bage) husdyr
- › Arbejdspladser
- › Perfekt for økologer
- › Virkemiddel?





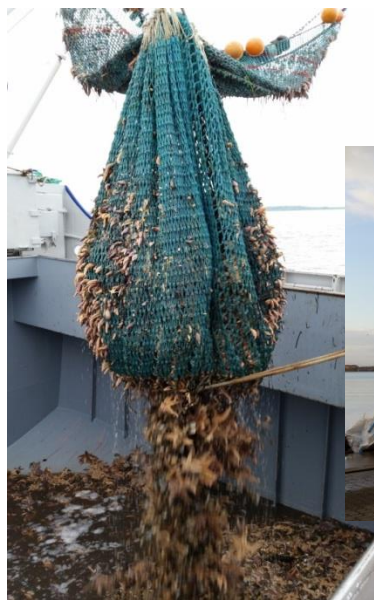
BLÅT PROTEIN: MUSLINGER

- > Muslingemel: 60% råprotein, 16% fedt og 6% aske i tørstof
- > St. ford. råprotein på 83-86%
- > Fedtindholdet er interessant, men kan give problemer. Dog årstidsafhængig.





BLÅT PROTEIN: SØSTJERNER



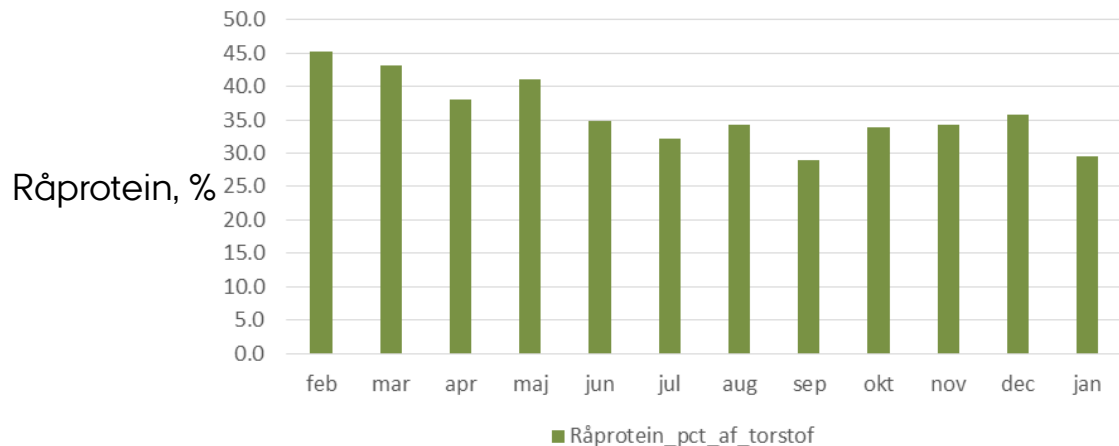
PROTEINKILDER
RUM NØRGAARD

FODRINGSSEMINAR 2017
13



BLÅT PROTEIN: SØSTJERNER

- › Søstjerner æder muslinger
- › Let at fange ved skånsom bundskrab
- › Rimelig enkel at forarbejde til mel
- › Højt indhold af råprotein – sæsonvariation



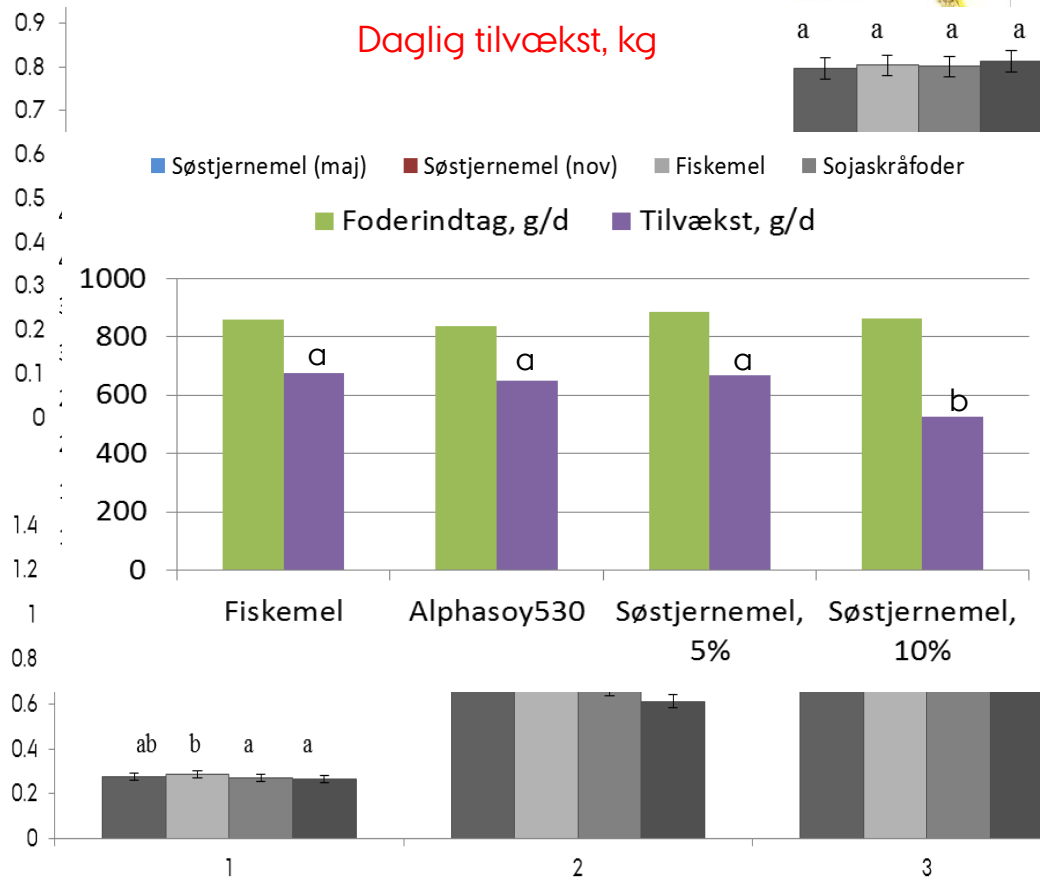
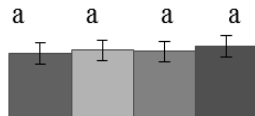


BLÅT PROTEIN: S

- › Kemisk indhold
 - › 38-45% råprotein
 - › 7-11% fedt
 - › 40-45% aske, ca. 15% kalcium
- › 2 forsøg på Foulum
 - › St. ford. råprotein på 80%
 - › Forsøg med 5% og 10% søstjernemel
 - › Dosering ifht. max kalcium
- › Nyt forsøg på TestGris i 2016/20
- › 6-9 kg: 0%, 5%, 7,5% eller 10% søstjernen
- › 9-15 kg: det halve søstjernemel
- › 15-30 kg: ingen søstjernemel



Daglig tilvækst, kg





BLÅT PROTEIN: TANG





BLÅT PROTEIN: TANG

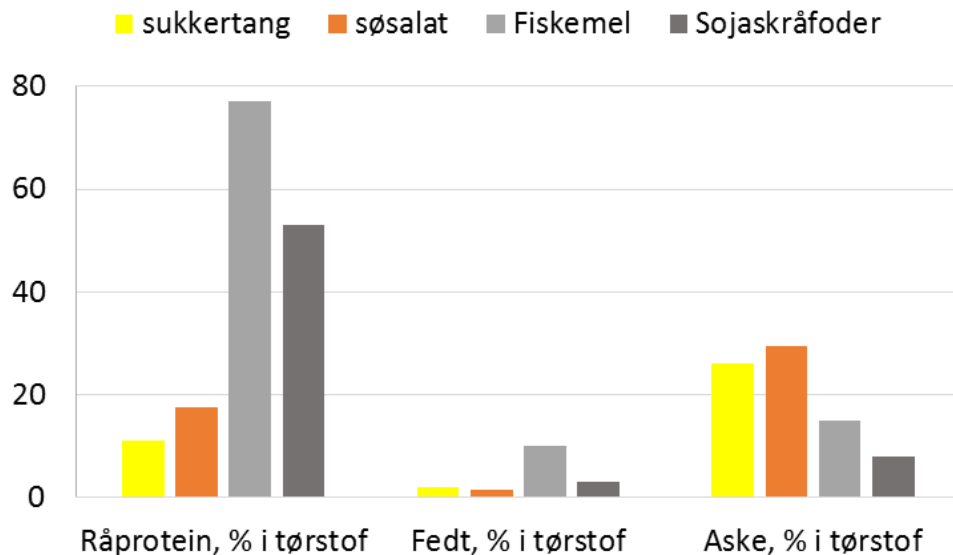
- › Tang er en dyr fødevare
- › Tang opsamler næringsstoffer
- › Dyrkning er brun sukkertang er muligt i industriel skala
- › Tang tørres og formales til tangmel
- › Tang kan også fermenteres som hos European Protein





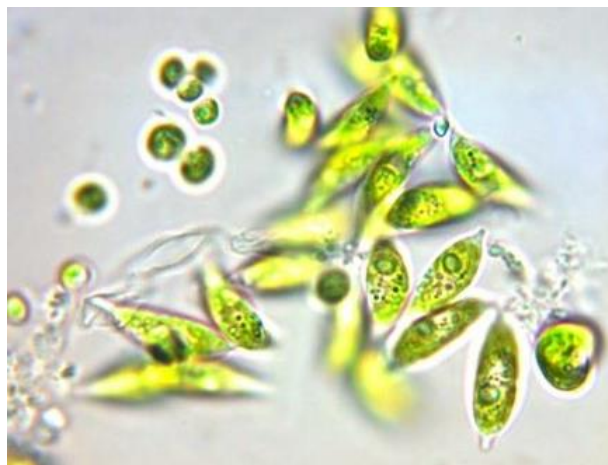
BLÅT PROTEIN: TANG

- > Stor variation: 6-15% råprotein, 1-3% fedt, 15-40% aske i tørstof. Mange ufordøjelige fibre.
- > MEN! Sundhedsfremmende egenskaber for visse tangarter





SINGLE CELL PROTEIN



Algeprotein fra Teknologisk Institut



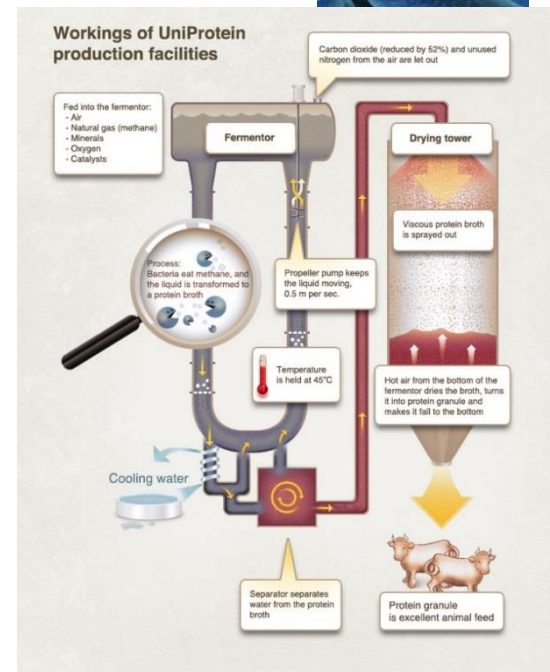
SINGLE-CELL PROTEIN

- › Encellede mikroorganismer/mikrobiel protein
- › Alger, gær, fungi, bakterier
- › Kan vokse på organiske lav-værdi produkter
- › Kan vokse på uorganiske forbindelser (autotrofe)



SINGLE-CELL PROTEIN

- › Tørgær
- › Ca. 48% råprotein i tørstof
- › Aminosyreprofil ikke optimal
- › Stor variation i næringsstoffer
- › Algeprotein
- › Algesuppe med næring fra luftrensere, spildevand mm.
- › TI: Tæt på kommercialisering, 47-57% råprotein i tørstof
- › Bakterieprotein
- › Metanogene bakterier + metan + ammonium + ilt + mineraler = mikrobiel protein
- › Bæredygtigheden er relativ...
- › 67-73% råprotein, 8-10% fedt og 6-8% aske i tørstof. OK aminosyreprofil. Ileal ford. 78%
- › Unibio i DK udvikler på processen





ALTERNATIVE PROTEINKILDER

- › Vi har store projekter kørende de næste 3-4 år
- › Erhvervet er med i projekterne, og behøver ikke vente...
- › ... det gør EU heller ikke – de skal op i omdrejninger!





TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN

- > Jan Værum Nørgaard
- > Aarhus Universitet, Foulum
- > JanVNoergaard@anis.au.dk

