

# Bæredygtig produktion af foder til én-mavede dyr og drøvtyggere baseret på græsprodukter

Søren Krogh Jensen, Institut for Husdyrvidenskab

Laboratorie-skala



Pilot-skala



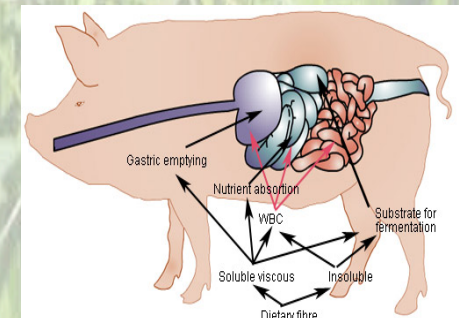
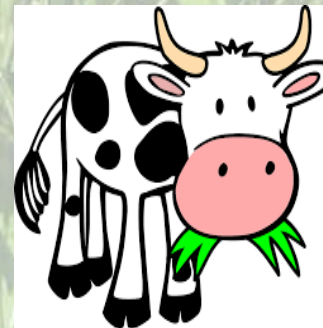
Semi-produktion-skala



Laboratorieanalyser

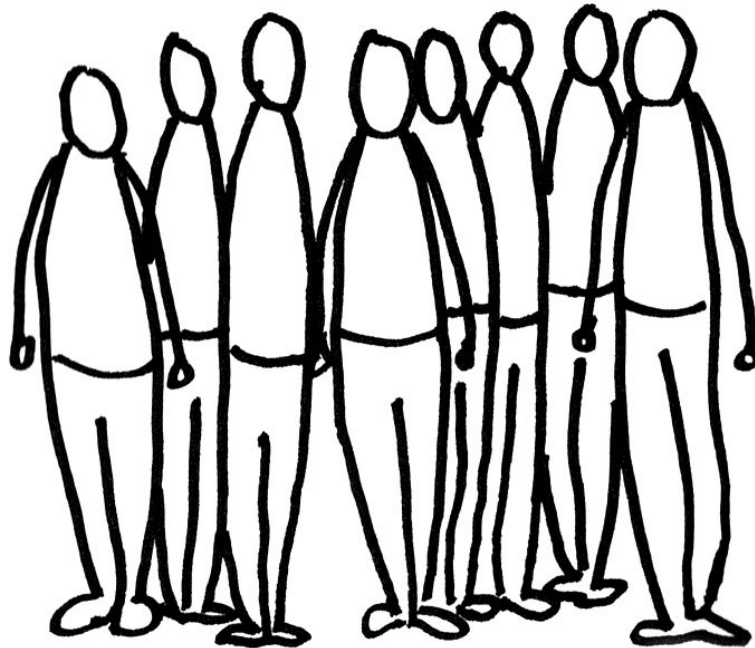


Fodringsforsøg



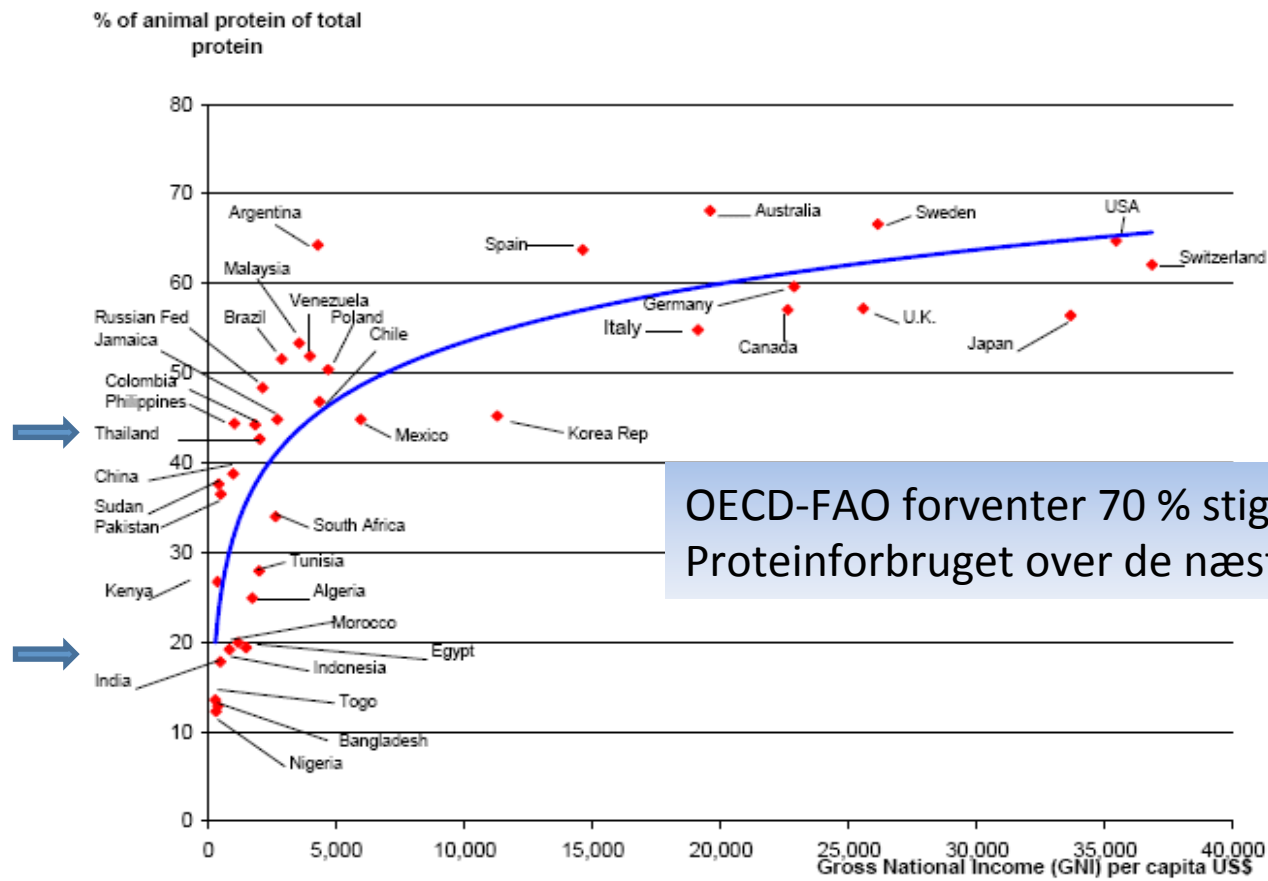


På vej mod  
9.000.000.000





# Stigende indkomst øger forbruget af animalsk protein



OECD-FAO forventer 70 % stigning i Proteinforsbruget over de næste 10 år

Source: Based on data through 2002 from FAO and World Bank.



På vej mod  
9.000.000.000

Fortsætter vi med at  
forbruge som i dag, får  
vi brug for 3 jordkloder





**NY VEJ**

# Danmarks behov for protein til husdyrproduktionen

Årlig forbrug: 2,7 mill t ren protein

Produktion i DK: 1,7 mill t

Import: 1 mill t



# Protein og aminosyre udbytte af forskellige afgrøder under danske dyrkningsbetingelser



	Udbytte TS ton/ha	Protein %	Protein kg/ha	Lysin kg/ha	Methionin kg/ha	N Udvask
Soja	2	35	700	43	9	Stor
Raps	5	20	1000	60	20	Stor
Hvede	9	11	1000	30	16	Stor
Hestebønner	6	25	1500	92	11	Stor
Ærter	6	22	1300	92	13	Stor
Kløvergræs	13	20	2600	200	90	Lille
Lucerne	12	21	2600	200	90	Lille
Ekstensiv græs	3	12	350	25	12	Lille

# Proteinproduktion fra græsmarker



## Scenarie:

kløver/græs/lucerne på 400.000 ha

Udbytte: 11.000 kg TS/ha - 2500 kg protein



4.4 mill t TS

1 mill t protein



# Bioraffinering - Processering



Skruepresse

Fiber/ uopløseligt protein  
Pulp Drøvtyggere

30-60 % af proteinet

Juice

40-70 % af proteinet



Protein  
udfældning  
pH 4; 80 °C

Opløselig protein/ opløselige fibre  
Protein fraction  
Proteinfoder - énmavede



Brunsaft

Salt, sukkerstoffer  
Ikke protein kvælstof

5-10 % af proteinet, 10-15 % af total N



# Kemisk sammensætning af pulp

	Protein % af TS	Aske % af TS	Fibre % af TS
Hvidkløver	26.8	7.2	52.9
Rødkløver	19.8	6.6	58.9
Rajgræs	16.4	5.1	69.4
Lucerne	18.4	5.8	56.9



Damborg et al. 2017

# Kemisk sammensætning af proteinfraktion

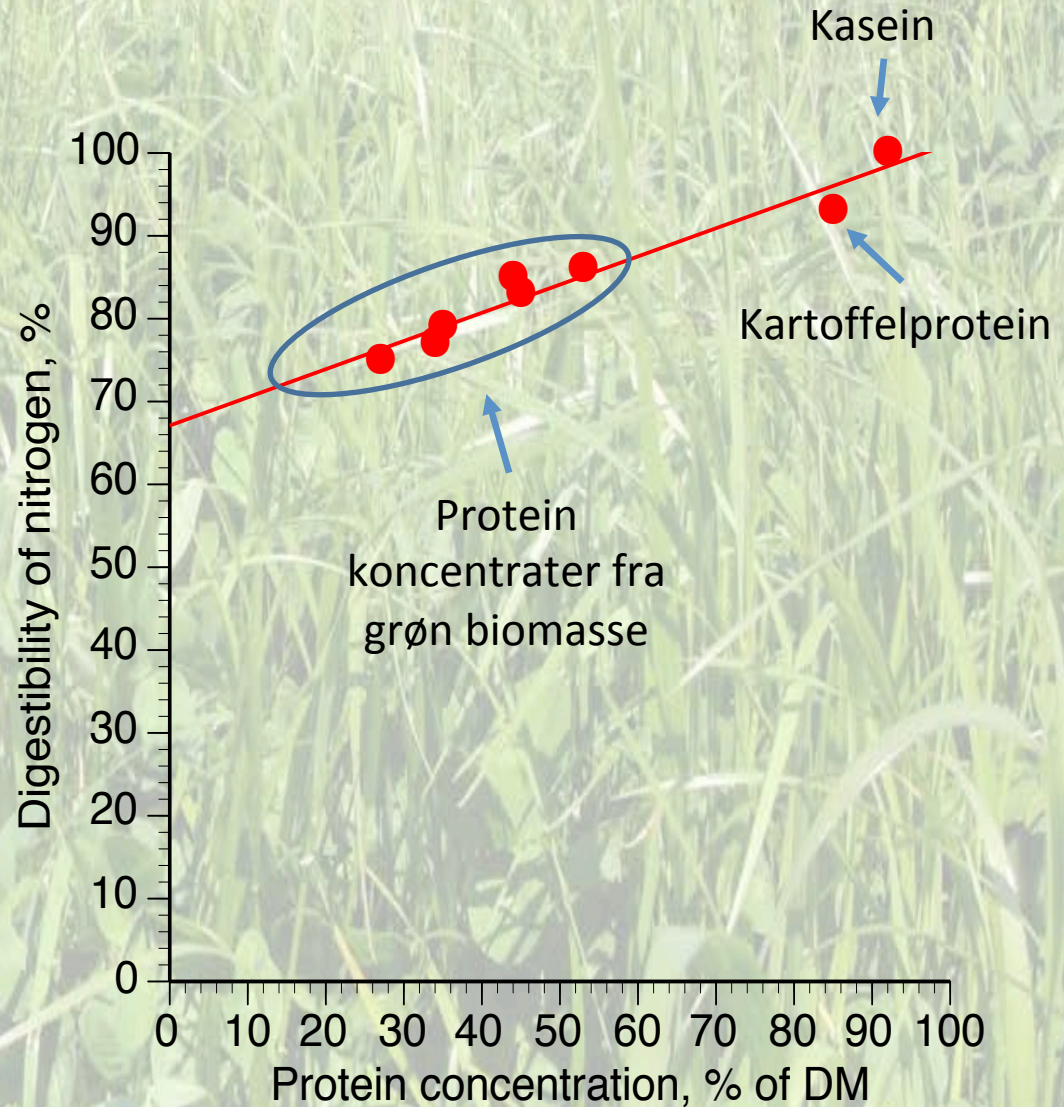
	Protein % af TS	Fedt % af TS	Kulhydrat % af TS
Rødkløver	35.9	12.5	31.6
Rajgræs	45.8	12.1	21.1
Lucerne	33.3	14.6	29.3



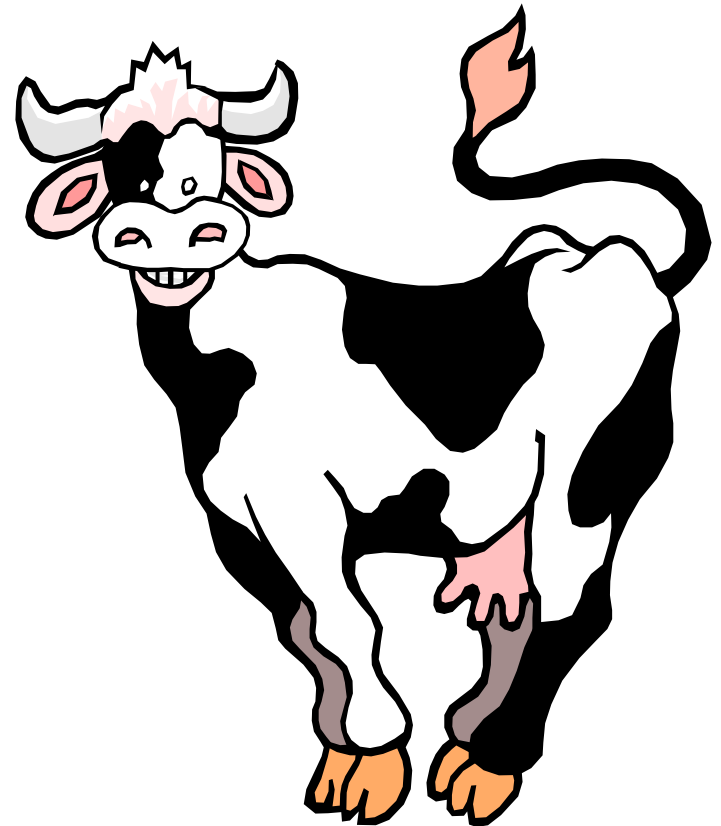
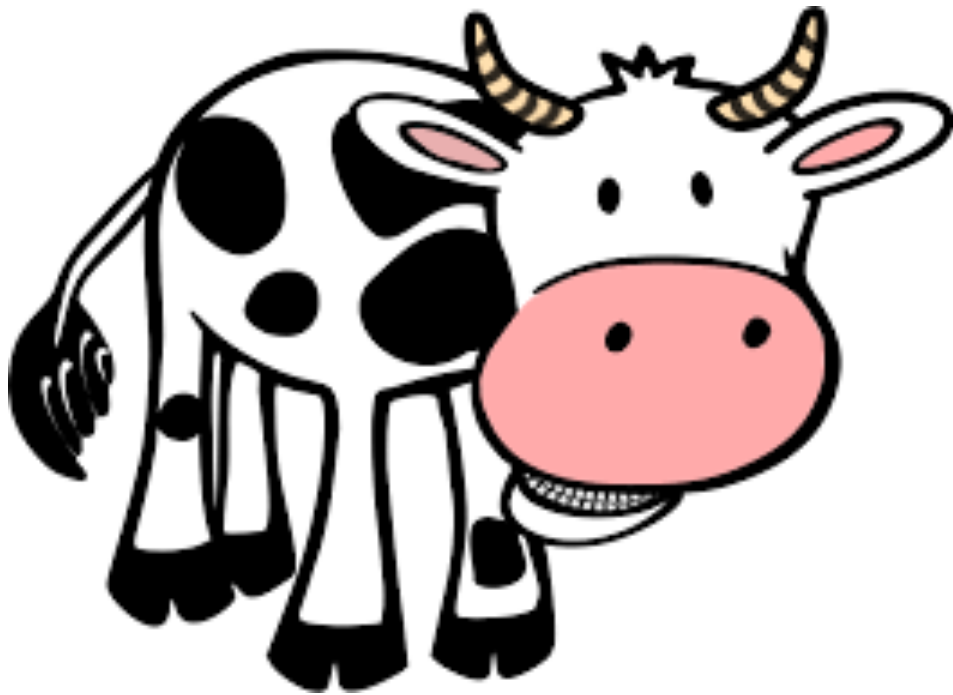
Stødkilde et al. 2017

# Sammenhæng mellem proteinindhold og proteinets fordøjelighed

BI  VALUE SPIR



## Pulp til køer



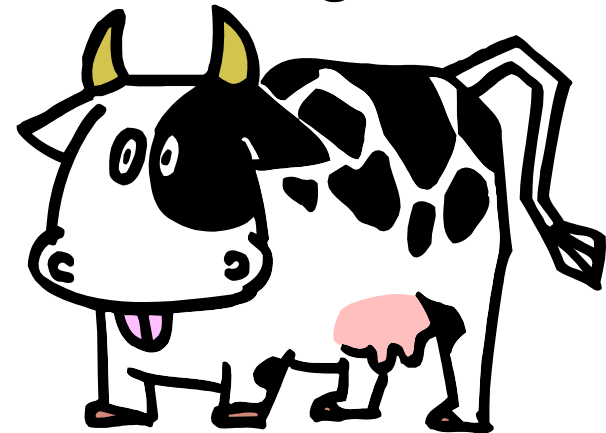
# Pulp versus kløvergræsensilage

## Foderintag og mælkeproduktion

	Kløvergræs ensilage	Pulpensilage	P-Værdi
Tørstofoptagelse	22,7	23,0	0,07
EKM	33,5	37,0	<0,001
Fedt%	3,81	3,85	0,02
Protein%	3,58	3,54	0,002

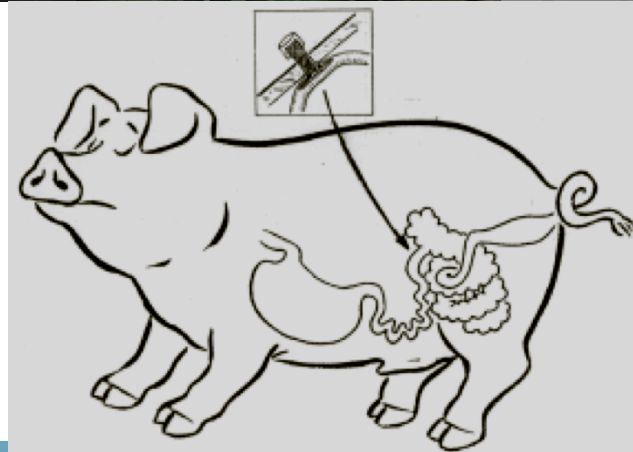
## Konklusioner – Koforsøg

- Pulp giver lavere forsyning af vommen med vomnedbrydeligt protein (PBV)**
- Pulp giver højere forsyning med fordøjelige aminosyrer (AAT) fra foderet**
- Pulp er let at ensilere og giver smagfuldt foder**
- Foderoptagelsen er ens for kløvergræs- og pulpensilage**
- Pulp øger mælkeydelsen sammenlignet med kløvergræsensilage**





# Fordøjelighedsforsøg med ileum kanulerede grise







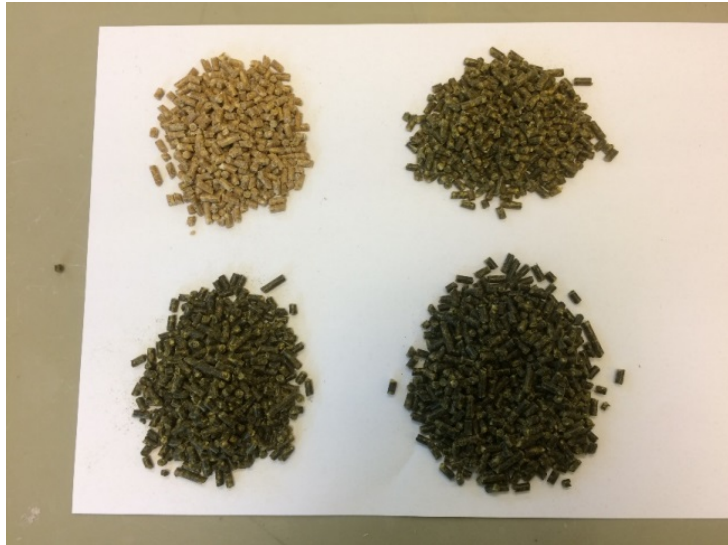
# Resultater – Ileal fordøjelighed

	Rajgræs	Rødkløver			Sojaskrå <sup>1</sup>
Standardiserede ileale fordøjeligheder, % - essentielle aminosyrer					
Arg	78	72			92
His	70	67			86
Ile	74	71			88
Leu	77	74			86
Lys	74	72			88
Met	76 <sup>b</sup>	74 <sup>b</sup>			89
Phe	76	73			87
Thr	70	66			83
Trp	71	68			90
Val	73	70			84

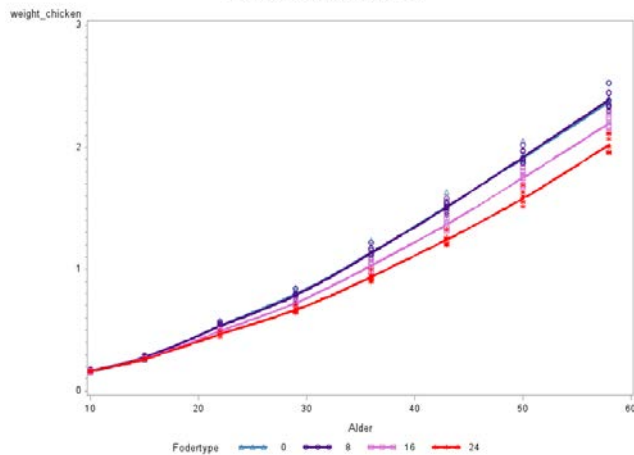
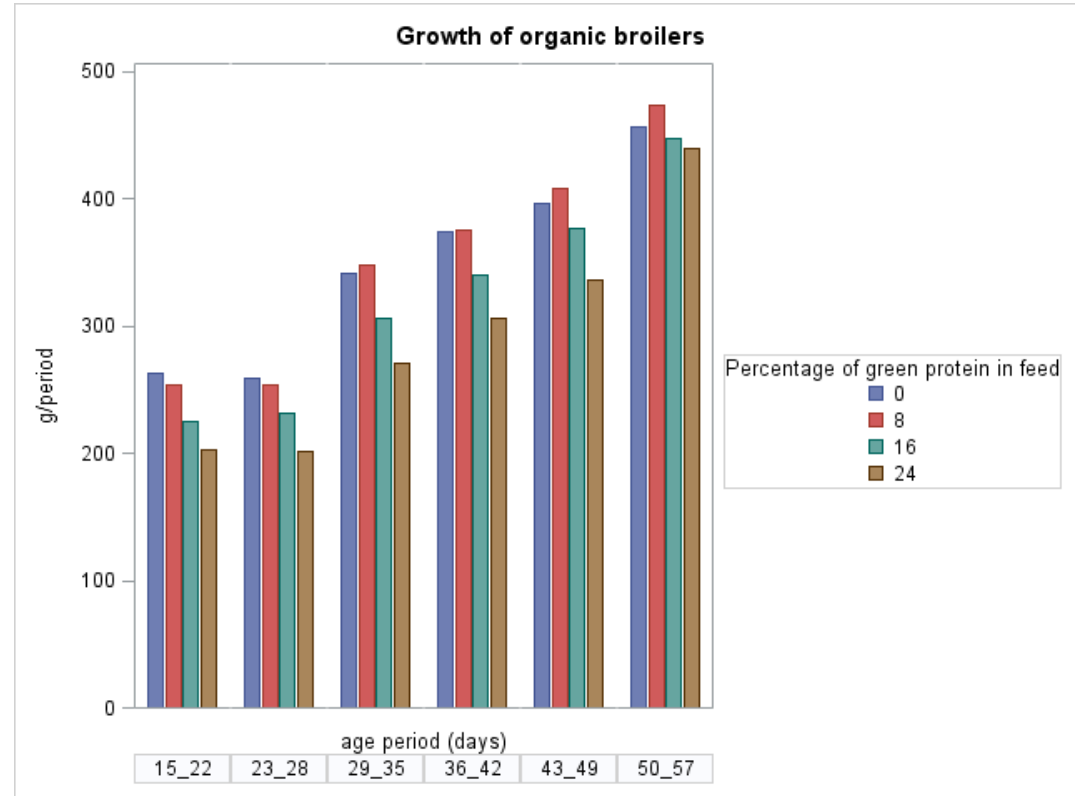
<sup>1</sup> Soy bean meal, solvent extracted (NRC 2012)



# Fodringsforsøg med grøn protein til økologiske slagtekyllinger (MultiPlant)



Growth of organic broilers





# Farve af brystkød ved fodring med grøn protein til økologiske slagtekyllinger (MultiPlant)

Indhold af grøn protein

0%

8%

16%

24%





Processsens effektivitet skal forbedres både med hensyn til

- Udbytte
- Proteinkvalitet
- Omkostninger





# Vi arbejder os fremad

