



# Fødevarerikkerhed: Indholdsstoffer i Græsprotein

METTE LÜBECK

INNOGRASS SLUTKONFERENCE 14/12-2021



# Indholdsstoffer i "græsprotein" produkter

Udover protein, fedt og energi kan græsprotein indeholde andre stoffer fra planten

- Gavnige indholdsstoffer fra planterne:
  - Isoflavonider (også kaldet fytoøstrogener)
  - Naturlige pigmenter såsom klorofyl,  $\beta$ -caroten og xantofyl
- Antinæringsstoffer:
  - Tanniner
  - Saponiner
  - Protease hæmmere
  - Lektiner
  - Ufordøjelige fibre
  - Mykotoksiner (fra svampeinficerede planter)
- Antinæringsstoffer versus gavnlige indholdsstoffer
  - Afhænger af mængder



# Anti-næringsstoffer: Tanniner og saponiner

- Sekundære metabolitter i planter
- Kan binde sig til proteiner

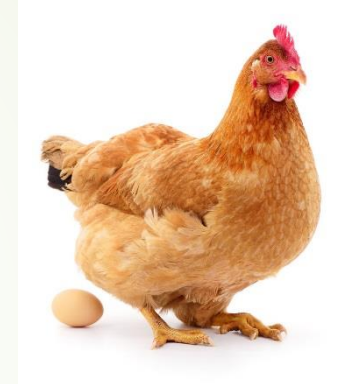
## I enmavede (f.eks. fjerkræ og grise):

- Kondenserede tanniner – lavere fordøjelighed, reducere aktivitet af fordøjelsesenzymer, og give systemisk toksicitet
- F.eks. i fjerkræ: reduceret vækst og lavere ægproduktion

## I kvæg:

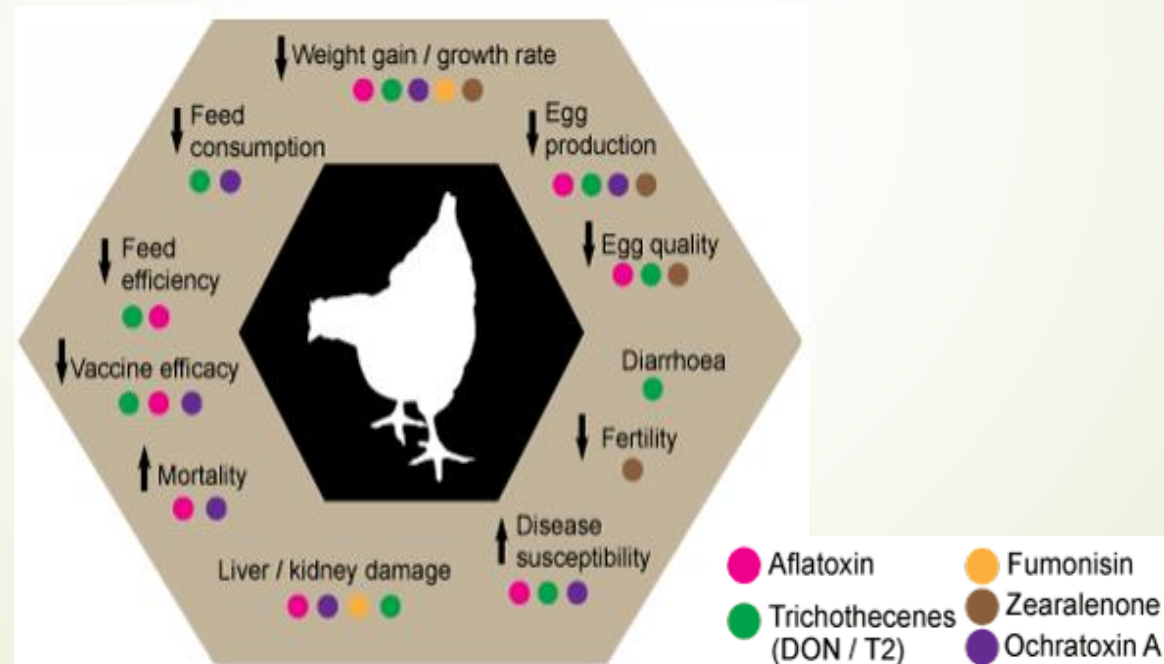
Kondenserede tanniner kan øge udnyttelsen af proteiner i lave koncentrationer

- Tanniner kan have anti-parasitær virkning på orme.
- Arbejdes der med i Græs-Prof projektet –
- Nye resultater viser, at der er lavt tanninindhold i kløver og græs
- Vi har vist in vitro anti-parasitær virkning – og undersøger **andre bioaktive stoffer**



# Anti-næringsstoffer: Mykotoksiner

- Produkter af svampes sekundære metabolisme
- Forårsages af skimmelsvampe, der inficerer plantematerialet
- *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Penicillium* spp.
- Kan medføre forgiftninger, og dermed sygdom i mennesker og dyr ved indtagelse



# Undersøgelser for mykotoksin, tannin og isoflavonoid indhold

Test for indhold i bioraffinerings fraktioner fra produktion af grøn protein af mykotoksiner og tanniner

## Udvalgte mykotoksin standarder:

moniliformin, **deoxynivalenol**, fusaric acid, chlamydosporol, gibberellic acid, fumonisin B1, antibiotic Y, fusarin C, **zearalenone**, 2-AOD-3-ol, aurofusarin, bikaverin, fusarielin H, enniatin (A, A1, B and B1), beauvericin.

## Udvalgte isoflavonoider:

biochanin A, formononetin, genistein, daidzein, glycitein



# Konklusion fra vores (foder) græsprotein undersøgelser – kløvergræs og lucerne

- Kun deoxynivalenol (DON) og zearalenon (ZEA) var tilstede i de forskellige fraktioner, og niveauerne var i alle prøver under de grænser, der var fastsat som sikre værdier for dyr – og mennesker
- Vanskeligt at forudsige tilstedeværelsen af disse mykotoksiner generelt
  - Afhænger af infektionsgrad i høstet biomasse
- For tanniner ses en let op-koncentration fra den friske biomasse til proteinkoncentratet
  - Men koncentrationen af tanniner var altid under de niveauer, der er potentielt skadelige for grise og fjerkræ
- Umiddelbar ingen risiko for brugen af proteinkoncentraterne som foder til grise og fjerkræ
- **Indhold af gavnlige stoffer kan være positivt for grøn protein**
- **Ny rapport fra Aarhus Universitet: Vurdering af risici for sundhedsskadelige stoffer ved anvendelse af foderprodukter fra proteinproduktion af græs, kløver og lucerne (Knud Erik Bach Knudsen)**



## Polyphenol og tannin indhold i DTU InnoGrass lucerne protein - tanniner udgør en andel af polyphenoler

Pres	Protein (%)	Polyphenol g/kg DM	Polyphenol %	Tannin g/kg DM	Tannin %
1	43	24,4	2,4	16,3	1,6
2	44	21,4	2,1	15,4	1,5
3	47	16,4	1,6	11,7	1,2
4	40	13,7	1,4	9,6	1,0
5	42	14,1	1,4	12	1,2
6	41	15,0	1,5	12	1,2
7	39	14,3	1,4	12	1,2
8	39	11,9	1,2	9,9	1,0
9	38	12,0	1,2	10,3	1,0
10	38	11,0	1,1	9,3	0,9

\*prøver fra hhv. 1.-10. pulping og presning

Ligner meget det franske godkendte APC produkt med polyphenol indhold på 1-2 %

Polyphenoler: phenolsyre, coumariner, flavonoider, stilbener, lignaner og tanniner

# Lihme – InnoGrass prøver

Prøve	Protein %	Polyhenols g/kg DM	Polyphenols %	Tannin g/kg DM	Tannin %
#1474 (lucerne) Dia/ultrafiltreret	70	2,7	0,28	0,2	0,02
#1807 (græs) Dia/ultrafiltreret	72	2,5	0,25	0,7	0,07
#1802 (græs) Ikke dia/ultrafiltreret	76	6,8	0,68	1,3	0,13
Kløvergræs, AAU (foderprotein) Syreudfældet	48	5,1	0,52	1,6	0,16

Konklusion:

- Græs (og kløvergræs) protein ser ud til at indeholde mindre polyphenoler og tanniner end lucerne
- DTU lucerne prøve indeholder > 10 x indhold af Lihme's prøver
- en stor del af polyphenoler og tanniner fjernes ved dia/ultrafiltrering



# Isoflavonoid indhold DTU prøver – ikke analyseret endnu

Status på isoflavonoid analyser:

Standarder indkøbt på GCMS og metoden fungerer

Anvendes nu til analyser af græsfraktioner i Græs-Prof projektet

Har endnu ikke analyseret protein-koncentrater (men græspulp)

Plan:

Ultimo 2021



# EFSA opinion: godkendt Lucerne LPC produkt (APC)- gennemsnitligt proteinindhold på 50%

Anbefalet maks. indtag af produkt: 10 g/APC/dag

EFSA's hovedfokus: tilstedeværelse af mykotoksiner, coumestrol, L-canavanin,  $\beta$ -caroten, isoflavonoider og potential allergenicitet

## APC:

Coumestrol og L-canavanin er under problematiske niveauer.

Koncentration af saponiner er 0,5-1,4%, hvilket er mindre end det rapporterede indhold for andre bælgfrugter (3 til 7%).

Totalt isoflavonoid indhold på 255 mg/kg (daidzein, genistein, glycitein)

Maximum anbefalet daglig indtag: 1 mg/kg kropsvægt pr dag

10 g (=2,55 mg) vil derfor ikke give anledning til for højt isoflavon indtag.



## EFSA opinion på godkendt APC

10 g indeholder op til 7.2 mg  $\beta$ -caroten.

Brug af  $\beta$ -caroten som supplement bør betragtes med forsigtighed:

lille forskel mellem de niveauer med sundhedsmæssige fordele (op til 10 mg/d), og de, der kan medføre bivirkninger hos f.eks. rygere (20 mg / dag)

10 g APC indeholder ca. 8 mg lutein (xantofyl), hvilket er langt under øvre interval for acceptabelt dagligt indtag (ADI) på 0-2 mg / kg lgv / dag

Polyphenolindhold er 1 til 2 g pr. 100 g, 10 g APC giver 200 mg polyphenoler/pr dag.

## EFSA opinion - *The EFSA Journal* (2009) 997, 1-19

Bekymringer af videnskabelig art opsummeres som følger:

- Tilstedeværelse af **coumestrol** især hvis APC bruges i børns kostvaner.
- Yderligere toksikologiske data inklusive reproduktionstoksicitet er nødvendige for at vurdere, om tilstedeværelsen af coumestrol og  **$\beta$ -caroten** i ekstrakterne udgør risiko for menneskers sundhed.
- Yderligere toksikologiske data er nødvendige for sikre at **L-canavanin** og andre mulige immunologiske midler ikke giver problemer.
- Muligheden for, at **autoimmune reaktioner** kan være induceret af APC, bør undersøges.
- **Potentiel allergenicitet / krydsreaktivitet med kendte allergener** bør undersøges.
- Særlig krydsreaktivitet mellem proteinerne fra APC og proteinerne **fra bælgplanter**, der forårsager allergi (såsom jordnødder), bør vurderes.
- Aminosyresekvenser af lucerne proteiner bør analyseres for potentielle ligheder med sekvenserne af kendte allergener.



# Tak for opmærksomheden!

Nogen spørgsmål?



Promilleafgiftsfonden for landbrug



ICROFS  
Organic RDD