



INSEKTPRODUKTION TIL FØDEVARER

JAN VÆRUM NØRGAARD
INSTITUT FOR HUSDYR OG VETERINÆRVIDENSKAB
LEKTOR OG SEKTIONSLEDER
GRISE OG INSEKTER
JANVNOERGAARD@ANIVET.AU.DK





INSEKTPRODUKTION TIL FØDEVARER

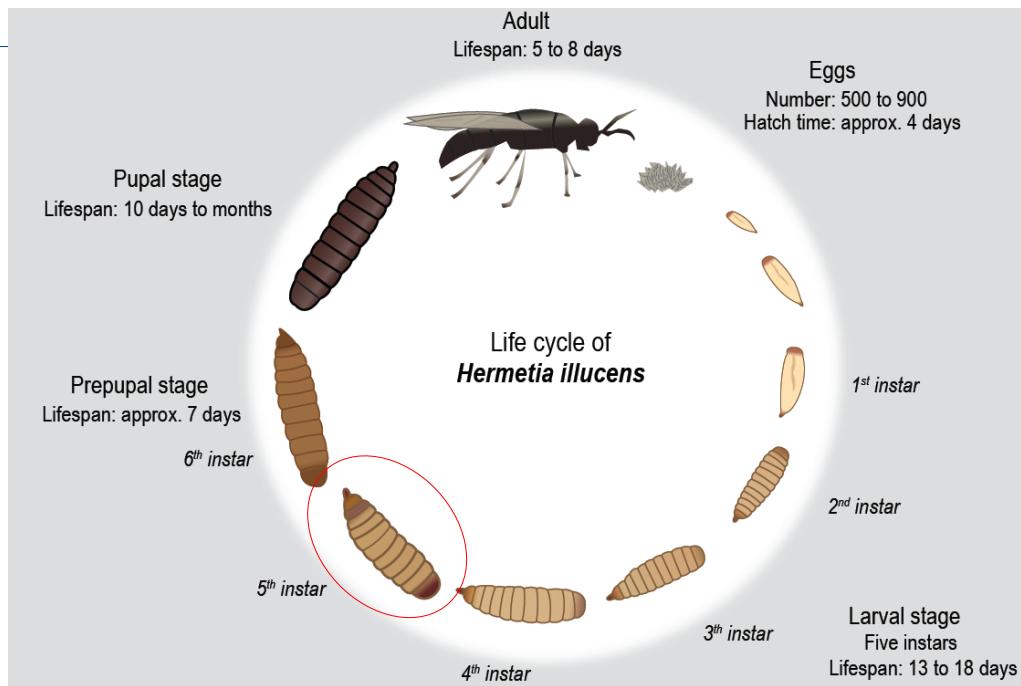
> 6 insekter er EU-godkendte eller under EU-godkendelse til fødevarebrug

1. Sort soldaterflue/*Hermatia illucens* (larvestadiet)
2. Alm. melorm/*Tenebrio molitor* (larvestadiet)
3. Lille melorm/*Alphitobius diaperinus* (larvestadiet)
4. Husfårekylning/*Acheta domesticus*
5. Stribet fårekylning/*Gryllodes sigillatus*
6. Græshoppe/*Locusta migratoria*





INSEKTPRODUKTION TIL FØDEVARER - BSF

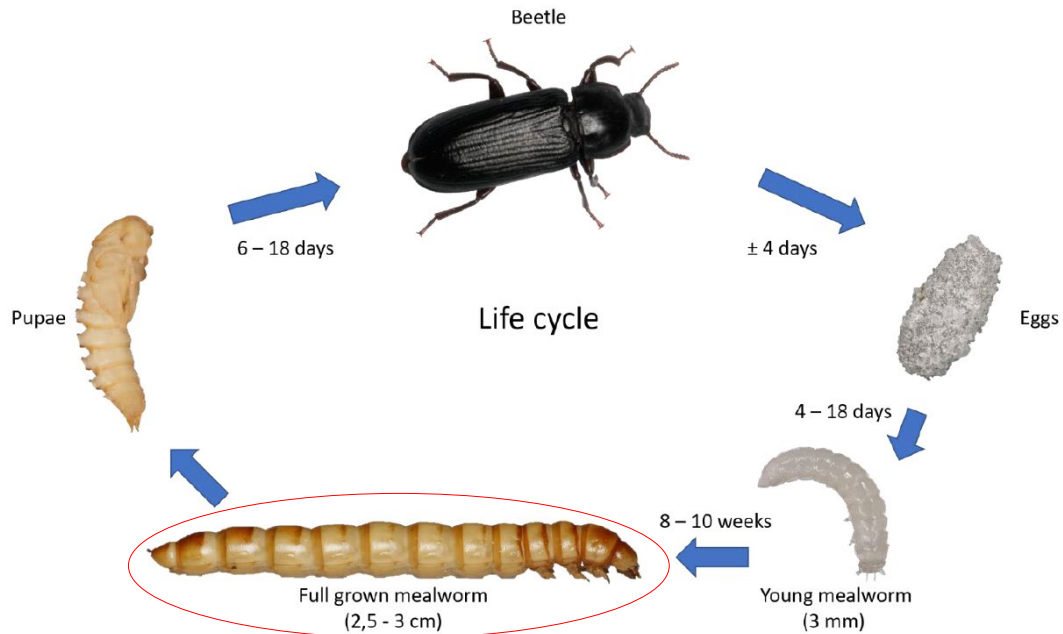


Lievens et al., 2021





INSEKTPRODUKTION TIL FØDEVARER - MELORM

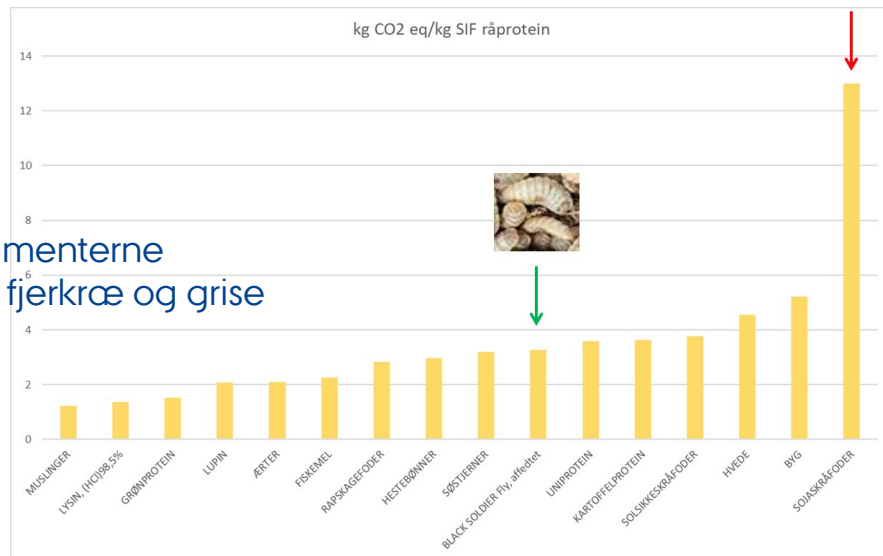


Coudron et al., 2019



INSEKTPRODUKTION TIL FØDEVARER

- › Mulig storskala produktion af især BSF og melorme
- › Æder lav-værdi biomasse
- › Høj effektivitet: 0,7 kg foder/kg larve biomasse
- › Enkel at producere i lille skala
- › Høj-værdi fødevarer til hipster/spelt/kjøvenhavner segmenterne
- › Potentiale for opskalering og big business: foder til fisk, fjerkræ og grise
- › Klima?





INSEKTPRODUKTION TIL FØDEVARER

- > Insektfoder:
 - > Hvad er tilgængeligt?
 - > Er der nok?
 - > Er det rentabelt at fodre med?
 - > Er det bæredygtigt?
 - > Er det godkendt som foder?
 - > Hvordan påvirker det produktkvaliteten?
 - > Hvad er næringsværdien?

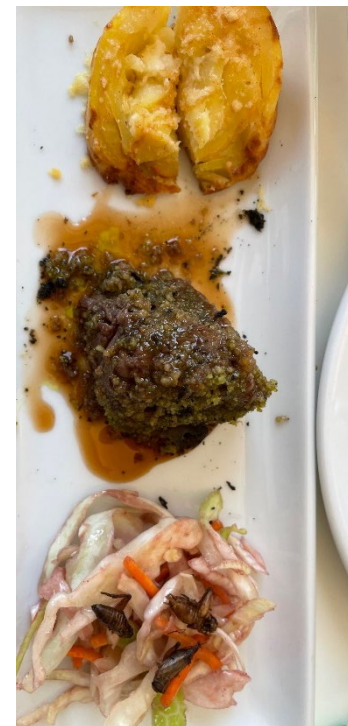




INSEKTPRODUKTION TIL FØDEVARER

- > Generelt højt fedt og proteinindhold i insekter
- > Raffinering af fx fedt kan være fordelagtig (= novel food!)

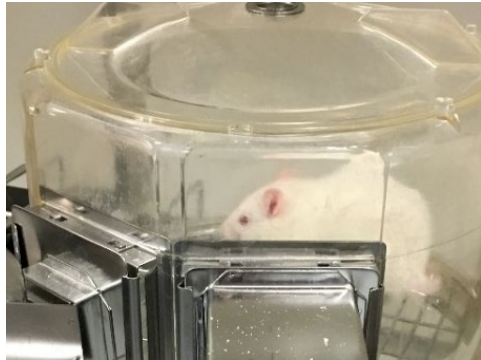
%	Lille melorm	Alm. melorm	Husfårekilling	Stribet fårekilling	BSF larve
Aske i tørstof	3.73	3.37	4.23	3.88	11.35
Fedt i tørstof	26.6	31.1	20.3	32.0	27.3
Råprotein i tørstof	62.1	50.4	68.1	56.0	44.6





INSEKTPRODUKTION TIL FØDEVARER

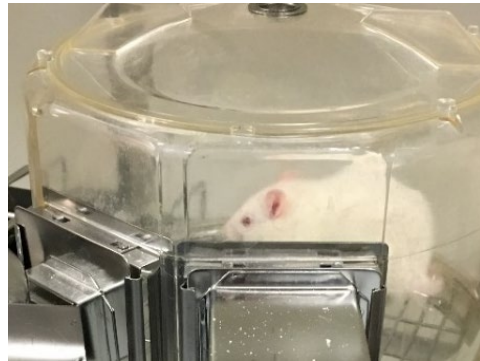
- › Evaluering og dokumentation af næringsværdi af fødevarer
- › Kemiske analyser af protein og fedt samt gerne aminosyrer og mineraler
- › Biologisk evaluering af proteinkvalitet i rotter (PDCAAS)
- › Biologisk evaluering af proteinkvalitet i grise (DIAAS)





EVALUERING AF PROTEINKVALITET I ROTTER (PDCAAS)

- > FAO/WHO 1993: Protein digestibility-corrected amino acid score (PDCAAS)
- > Traditionel metode til at evaluere proteinkvalitet. Udviklet på Foulum





EVALUERING AF PROTEINKVALITET I ROTTER (PDCAAS)



> Eksempel: Test af forarbejdsmetoder på proteinkvalitet:

Common mealworm , **freeze dry**

Lesser mealworm, **freeze dry**

Lesser mealworm, **defatted**

Lesser mealworm, **+enzymes**

Lesser mealworm, **extruded**

Lesser mealworm, **hydrolysed (pH 3.7)**

Lesser mealworm, **industrial dried (120-160C)**

Lesser mealworm, **vacuum dried**



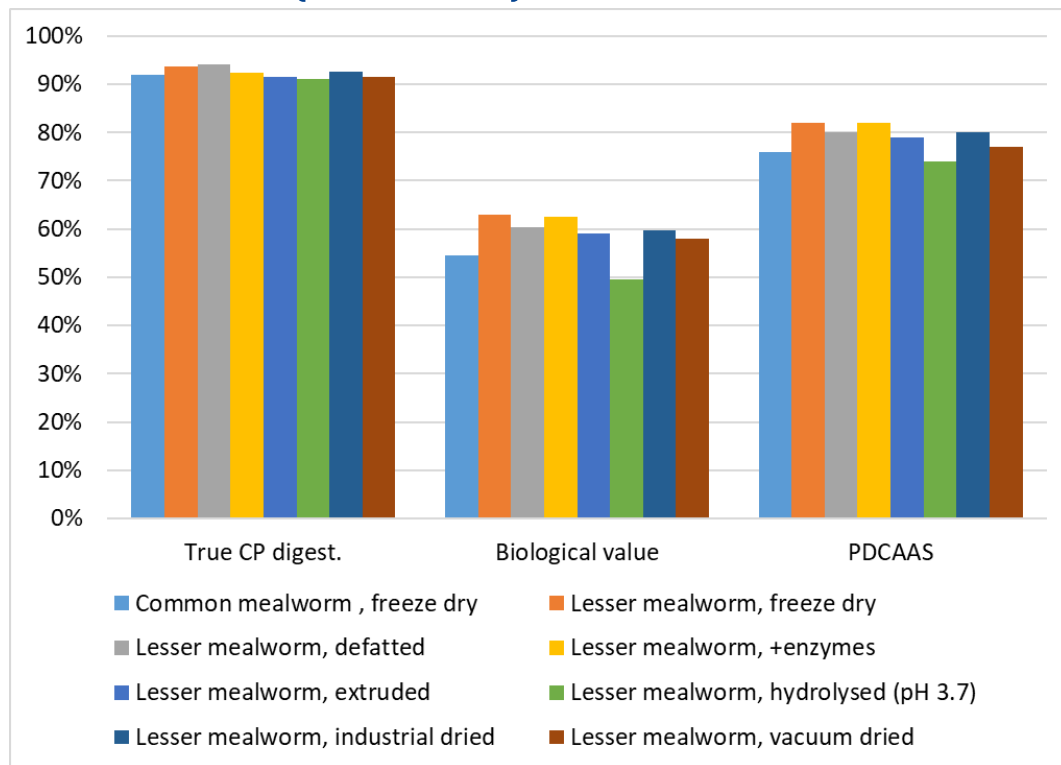


EVALUERING AF PROTEINKVALITET I ROTTER (PDCAAS)

- > Proteinfordøjelighed
- > 91-94%

- > Biologisk værdi
- > 50-63%
- >
- > PDCAAS
- > Alm. melorm 76%
- > Lille melorm 79% (74-82%)

- > Ingen væsentlige forskelle mellem forarbejdningsmetoder





EVALUERING AF PROTEINKVALITET I GRISE (DIAAS)

- > FAO 2013: Anbefaling om at ændre evaluering af proteinkvalitet fra PDCAAS til DIAAS
- > Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS)



**Dietary protein quality
evaluation in human
nutrition**

**Report of an
FAO Expert Consultation**

ISSN 0254-4725

FAO
FOOD AND
NUTRITION
PAPER

92





EVALUERING AF PROTEINKVALITET I GRISE (DIAAS)



- › Eksempel: 5 insekter undersøgt for proteinkvalitet

Lille melorm
Almindelig melorm
BSF larve
Stribet fårekylning
Husfårekylning





EVALUERING AF PROTEINKVALITET I GRISE (DIAAS)

- › DIAAS = mg fordøjelig aminosyrer per g protein / reference protein
- › Laveste værdi = DIAAS

- › Konklusioner:
- › Generelt ikke høje DIAAS
- › Met+Cys og Trp er lav ifht. menneskets behov



TABLE 5 Calculated DIAAS values for the insects measured in growing pigs¹

Items	Histidine	Isoleucine	Leucine	Lysine	SAAAs	AAAs	Tryptophan	Threonine	Valine	DIAAS, % (N × 6.25)
Infants										
LMW	1.33	0.76	0.61	0.78	0.58	1.19	0.57*	0.76	0.95	57
YMW	1.07	0.75	0.64	0.57	0.45*	1.03	0.52	0.68	0.97	45
HC	0.85	0.71	0.73	0.69	0.62	0.78	0.45*	0.64	0.87	45
BC	0.76	0.64	0.64	0.71	0.64	0.85	0.47*	0.62	0.67	47
BSF	0.85	0.62	0.52	0.47*	0.48	0.85	0.56	0.59	0.83	47
Young children										
LMW	1.40	1.30	0.89	0.94	0.71*	2.15	1.14	1.07	1.21	71
YMW	1.12	1.29	0.93	0.69	0.54*	1.86	1.04	0.96	1.24	54
HC	0.89	1.23	1.06	0.84	0.76*	1.41	0.89	0.91	1.11	76
BC	0.80	1.10	0.93	0.86	0.78*	1.53	0.93	0.89	0.86	78
BSF	0.89	1.07	0.76	0.57*	0.59	1.54	1.13	0.84	1.06	57
Older children, adolescents, and adults										
LMW	1.75	1.39	0.97	1.12	0.83*	2.73	1.47	1.33	1.30	83
YMW	1.40	1.38	1.00	0.82	0.64*	2.36	1.34	1.19	1.33	64
HC	1.11	1.31	1.14	0.99	0.89*	1.78	1.15	1.12	1.20	89
BC	1.00	1.17	1.00	1.02	0.92*	1.94	1.20	1.10	0.92	92
BSF	1.12	1.14	0.82	0.68*	0.69	1.95	1.45	1.04	1.14	68



INSEKTPRODUKTION TIL FØDEVARER

› KONKLUSIONER

- › Godkendelser på vej i EU
- › Potentiale for stor produktion
- › Produktionsanlæg på vej i Danmark
- › Udfordring med kamp om biomasser med biogas og husdyr
- › Klima: Helt afhængig af foderet!
- › Fint indhold af protein, men ikke imponerende proteinkvalitet
- › Højt fedtindhold kan/bør reduceres i produkterne -> novel food?!
- › Forbrugeraccept?





TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN

JAN VÆRUM NØRGAARD
INSTITUT FOR HUSDYR OG VETERINÆRVIDENSKAB
LEKTOR OG SEKTIONSLEDER
GRISE OG INSEKTER
JANVNOERGAARD@ANIVET.AU.DK

