

Ernæring af svin

Fagdyrlægekursus, 13-16. november 2006

Per Søgaard, vildt.dyr., PhD, dr.med.vet., prof., vildt dyrlæge for Human Ernæring, KVL

8.00-8.15	Introduktion
8.15-8.45	Sæer 1 (case foderstruktur, E indhold)
8.45-9.15	Sæer 2 (beholdning, dragtlighed, laktation)
9.15-9.30	Case opgaver, grupper
9.30-10.00	Kaffepause
10.00-10.30	Pattegrise 1 (udvikling, fordeljelse)
10.30-11.00	Pattegrise 2 (mælk, diarrer)
11.00-11.30	Case opgaver, grupper
11.30-12.00	Sæer-pattegrise, opsamlng
12.00-13.00	Frokost
13.00-13.45	Smalgrise 1 (case, udvikling, fodring)
13.45-14.15	Smalgrise 2 (ravningsproblemer)
14.15-14.45	Case opgaver, grupper
14.45-15.15	Kaffepause
15.15-15.30	Smalgrise, opsamlng
15.30-16.00	Slagtesvin 1 (case, vækst + energi, P)
16.00-16.45	Slagtesvin 2 (appetit, opgang)
16.45-17.15	Case opgaver, grupper
17.15-17.45	Slagtesvin, opsamlng
17.45-18.30	Klinisk ernæring, grisens som model

- 4 grupper

- Foredrag, teori øvelser, case øvelser

- Appetitvækker til øvrige indlæg

- Generel viden, snarere end specifik viden

Slagtesvin

OPGAVER:

- Hvad er en skandinaviske foderehed til svin (FEs)? Hvilken form for energienhed? Hvordan beregnes den og hvorfor (biologisk grundlag)? Hvordan er FE's lig værdet normalt for slagtesvin? Hvordan ændres denne værdi med stigende fedtindhold (hvadst)?
- Forklar, hvorfor det er vigtigt at have såvel et optimalt indhold af fosfor som et optimalt indhold af de enkelte essentielle aminosyrer i foder til slagtesvin. Hvorfor vises der i norm-anbefalinger kun niveauet af 3-4 aminosyrer? Hvilke består forskellen ved at tilføje syntetiske aminosyrer til foderet hos slagtesvin? Hvorfor udtrykkes behovet for protein og aminosyrer oftest i forhold til energifodlingen (ex. 135 g ford. råprotein/FEs)? Hvorfor kalder anbefalinger for forskellige aminosyrer per FE's med alderen af gris?
- En landmand er tæt på at fodre slagtesvin med dyrt indkøbt varmebeholdt sojaskrå som proteinkilde. Han vil gerne at erstatte sojaskrå med hjemmevarede sener eller rapese. Kan der være problemer i det? Vil indholdet af fiber i blandingen stige? Hvad betyder fiberindhold og foderstruktur for slagtesvins sundhedsstand? Hvad er højt stivelsesindhold i gødning udtryk for?
- Hvordan har selektion eller stignende væksthastighed og kødlyste påvirket slagtesvins sammensætning ved forskellig alder? Hvordan kan genetisk potentiale for kødindhold påvirke landmandens beslutning om at fodre efter andlyst (ad libitum) eller restriktiv (maksimalt) på de forskellige væksthastigheder (antag at mål er maksimalt vækst + kødlyste).
- En dansk og en amerikansk landmand er blevet meget uenige om den optimale fodring og fodringsstrategi for slagtesvin (50-100 kg). Hans Peters gris er indgående med avanceret fodringsarbejde (3 gange dagligt, vådblanding). Hans Peter bliver i Danmark straffet hårdt på afkogningen, hvis der er for meget fedt i slagtesvignet. Bill i grise er frugende udenfor med sit adgang til færdig, Bill tager det "afslappet" min. lidenende at optimere det genetiske potentiale i sine grise. Bill bliver bedt om at vurdere forskelle og ulemper ved deres respektive strategier ud fra en biologisk økonomisk (svin, viden henregnet til økonomi). De 2 landmands fodringsstrategier er vist nedenfor.

Slagtesvin

Hans Peter fra Østergodt		Bill fra Kansas	
Foder:	Byg (75%) sojaskrå (20%)	Majs-kerner, formalede	3400 kcal ME/kg
Energi-indhold:	1,025 FE/kg	8,5% (85 g/kg foder)	Ad libitum
Protein-indhold:	155 g ford. råprotein/FEs	Restriktivt, 2,5 FE/dag	
Fodringsstrategi:			
a) Hvem af de to vil mon have den bedste foderudnyttelse (kg stivelseskg foder) og hvorfor? b) Hvis du helst se på protein? c) Gør det nogen forskel for grisens sundhed, næringstofoptag og omsætning om de går udse eller ind?			
f) Nedenstående tabel viser aminosyrenormer for grise i Australien (g lysin pr. MJ fordøjelig energi) *			
	All libitum fodring	Restriktiv fodring	
	Omregning	Omregning	Omregning
	Total lysin/MJ	Omregning	Omregning
1,0 kg	0,73*	0,73*	
5-20 kg	0,75	0,87*	0,75
20-50 kg	0,80	0,80	0,85
50-90 kg	0,85	0,85	0,85
	Tilsvarende lysin/MJ**		
1,0 kg	0,75	0,70	
5-20 kg	0,87	0,87	
20-50 kg	0,84	0,87*	0,84
50-90 kg	0,81	0,81	0,85

* Den samme værdi for 0,4 kg lysin betyder svarer med lysin-fodring af 0,4 MJ fordøjelig energi. ** I praksis kan disse værdier bruges til at beregne den optimale lysin-tilførsel til grisene. Hvis du vil beregne den optimale lysin-tilførsel til grisene, kan du bruge følgende formel: $\text{Lysin-tilførsel (g/kg)} = \frac{\text{Lysin-tilførsel (g/kg)} \times \text{Lysin-tilførsel (g/kg)}}{\text{Lysin-tilførsel (g/kg)}}$

a) Hvorfor er andelen "højproteinlig lysin" pr. "total lysin" ikke ens for grupperne? b) Hvorfor skabes der mellem ad libitum fodring og restriktiv fodring? c) Hvorfor skabes der mellem ørnæring og restriktiv anbefalingerne (men kun i vægtniveauet 20-50 kg)?

Appetit og foderoptag

OPGAVER:

- Hvilke faktorer bestemmer foderoptagelsen på kort sigt? På lang sigt? Er der tegn på, at visse husdyr og mennesker ikke har en "optimal" appetitregulering? Giv eksempler på, hvordan en ændret metabolisme eller en sygdomstilstand påvirker at kunne fodre til fedt. Hvordan kan fin adgang til meget energirigt og velsmagende foder tænkes at ændre den optimale appetitregulering?
- Hvorfor er "foderøkonomien" ofte bedre med en høj foderoptagelse end med en lav foderoptagelse? Hvorfor fodres produktionsdyr i vækst oftest "ad libitum" først i væksten og derefter "restriktiv" sent i væksten?
- Hvordan ændrer regulering af foderoptagelsen i grise sig med alderen? I hvilket omfang har viden om dette været brugt til at kompensere for en lav energikoncentration i foderet med et stigende optage af foder?
- Bliver foderoptagelsen mere eller mindre begrænset af faktorer i foderjæleskanalen (i forhold til krop og metabolisme), hvis dyret overgår til en "metabolisk belastende omstandighed" som f.eks. stor mælkproduktion eller stor fosterproduktion (sen drægtighed). Hvilken betydning får det for valget af foder til det pågældende dyr?
- Hvordan har avl efter kødtilvækst ændret foderoptagelsen og dens regulering hos grise?

Slagtesvin

START-CASE:

Dyrene vokser for langsomt og bliver for fede

Hvilken viden om ernæring af grise i vækstfase er relevant for at forstå/løse problemet?



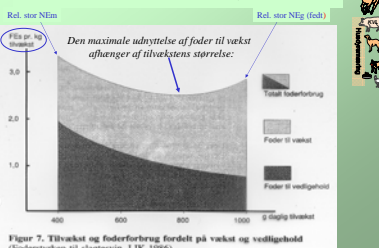
Ernæring – vækst/udvikling START-CASE:

DÅRLIG UDVIKLING AF TARM VED FRÆVNING DÅRLIG MUSKELUDVIKLING I VÆKSTFASE

Hvilken viden er nødvendig for at afgøre om ernæring spiller en rolle for vækst-/udviklingsproblemer?

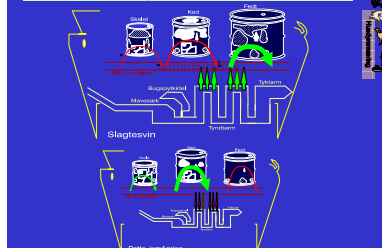


Ved hvilken tilvækst er foderudnyttelsen bedst?

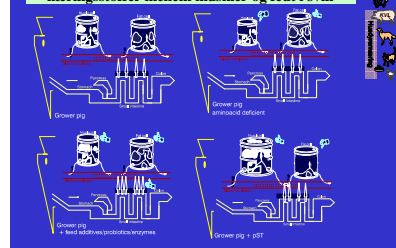


Figur 7. Tilvækst og foderforbrug fordelt på vækst og vedligehold (Foderstyksen til slagtesvin, LJK 1996).

Vækstkapacitet (kødtilvækst) i grise i forhold til kapacitet i mave-tarmkanalen:



Skematisk modeller for fordeling af næringsstoffer mellem muskler og fedt i svin



Model for foderoptagelsens regulering hos voksende grise

I starten af vækstperioden (umodne dyr) reguleres optaget primært via kapaciteten til at fordøje foder (evens til at fordøje et mindre end evnen til at omsætte næringsstoffer - optaget begrænses på grund af signaler fra fordøjelseskæden)

Den alder/vægt hvor reguleringen skifter fra fordøjelses- til metabolisk regulering afhænger af:

- 1) Foderets fordøjelighed
- 2) Foderets protein- og aminosyrerindhold
- 3) Evnen til at fordøje (fordøjelseskapacitet)
- 4) Evnen til at omsætte næringsstoffer (metabolisk kapacitet)

I slutningen af vækstperioden (ufødslede dyr) reguleres optaget primært via kapaciteten til at omsætte og aflejre næringsstoffer (evens til at fordøje et større end evnen til at omsætte næringsstoffer - optaget begrænses på grund af signaler fra blodbanen eller kropsvæ)

Foderoptagelsens størrelse afhænger af alder og foderets fordøjelighed:

Intake of total digestible nutrients per day (kg.)

TEN(%)	76.6	68.7	62.3	56.0	62.4	56.1
Body weight	A	B	C	D	E	F
27-36 kg	1.49	1.28	1.28	0.99	1.37	1.16
36-72 kg	2.01	1.90	1.76	1.62	1.95	1.82
72-95 kg	2.14	2.29	2.03	1.99	2.04	1.98
95-118 kg	2.22	2.26	2.20	2.15	2.16	2.17
TOTAL	1.93	1.87	1.70	1.59	1.87	1.72

Meal consumed per day (kg.)

Period	A	B	C	D	E	F
Body weight						
27-36 kg	1.96	1.88	2.04	1.79	2.18	2.04
36-72 kg	2.66	2.80	2.79	2.93	3.09	3.21
72-95 kg	2.82	3.16	3.24	3.55	3.74	3.50
95-118 kg	2.90	3.32	3.58	3.85	3.48	3.76
Overall	2.55	2.74	2.85	2.87	2.97	3.04

Fordøjelseskapacitet begrænser foderoptag
Metabolisk kapacitet begrænser foderoptag

ALDER påvirker evnen til at optage næringsstoffer i kroppen

Kapacitet til at optage næringsstoffer

I begyndelsen af vækstperioden er indtag af næringsstoffer primært begrænset af fordøjelseskapacitet

I slutningen af vækstperioden er indtag af næringsstoffer ikke begrænset af fordøjelseskapacitet

Balancen mellem fordøjelsesmæssig regulering og metabolisk regulering af foderoptaget afhænger af dyrets alder og dets evne til at indlejre næringsstoffer (muskelvækt)

F = Kapacitet til at fordøje næringsstoffer i mave-tarmkanalen
M = Total metabolisk kapacitet til optag næringsstoffer i kropsvæ
O = Kapacitet til indlejre næringsstoffer i knogler/muskler/lever
A = Aktuelt optag af næringsstoffer ved fri adgang til foder

Foderoptagelsens regulering ændres med alderen og afhænger af dyrets vækstevne (model for grise, Thybirk, 1986)

F = Teoretisk optag, hvis alene fordøjelseskapaciteten er bestemmende
M = Foderoptag, hvis alene krop-metaboliske parametre bestemmer
O = Teoretisk optag, som viser optimalt optag (= minimalt foderforbrug)
A = Aktuelt optag

Stigende foder(energi)-mænde: Effekt på aflejring af protein og fedt i kroppen?

(Campbell, Mønstre i svineproduktion, 1987, s. 106-107)

3 vigtige karakteristika:

- 1) Hældning af stigende stykke (= udnyttelsen af ekstra tilført foder til kødtilvækst)
- 2) Plateau (= Den maksimale evne til at indlejre kropsprotein)
- 3) Skæringspunktet (= den foderoptagelse hvor proteinaflejringen er maksimal uden ekstra forbrug af foder, som vil gå til fedttilføjning)

Kønssforskelle mht. til evne til proteinaflejring:

(Campbell, Mønstre i svineproduktion, 1987, s. 106-107)

Ømter har større effektivitet i omsætning af energi til kød (hældning)

Ømter har større kapacitet for omsætning af energi til kød (høj plateau)

Avls-forskelle mht. til evne til proteinaflejring:

(Campbell, Mønstre i svineproduktion, 1987, s. 106-107)

Den kødfulde genotype (B) har større effektivitet i omsætning af energi til kød (hældning)
 Den kødfulde genotype (B) har større kapacitet for omsætning af energi til kød (høj plateau)
 Den kødfulde genotype (B) kan optage mere foder uden at aflejre fedt på kroppen
 Den kødfulde genotype (B) har et lavere foderforbrug pr. kg tilvægt (pga. af lav fedttilvækst)

Den relative proteinaflejring som funktion af alder

Dette er en del af forklaringen på at yngre dyr har meget større krav til optimalt proteinindhold i foder end ældre dyr

Vækstens sammensætning hos husdyr (grise)

(McDonald 14.6 samt Woods, Growth of the Pig)

Body-weight (kg)	Body protein (kg)	Body fat (kg)	Protein/fat
1.3	0.15	0.06	2.5
5.9	0.83	1.28	0.6
22	3.9	3.3	1.2
38	6.2	7.5	0.8
65	10.6	15.4	0.7
85	13.0	27.0	0.5
110	16.6	45.0	0.3

Kraftig stigning i fedttilvækst med vægt og alder

