

3- ELLER 5-FASEFODRING GIVER STORT SET SAMME PRODUKTIVITET SOM ENHEDSBLANDING TIL SLAGTEGRISE

Niels Morten Sloth, Per Tybirk, Sabine Stoltenberg Grove, Anne Sofie Hougesen & Julie Krogsdahl Bache

SEGES Gris, Den rullende Afprøvning

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

Afprøvningen viste, at fasefodring er unødvendig med hensyn til proteinudnyttelse: samme mængde protein og aminosyrer kan fordeles over enten én, tre eller fem faser fra cirka 32 kg til 116 kg uden ændringer i produktionsresultater.

Sammendrag

Denne afprøvning viste, at en given mængde protein og aminosyrer kan fordeles over én fase (=enhedsblanding), tre eller fem faser fra cirka 32 kg til slagtning ved cirka 116 kg - og give stort set samme produktionsresultater i form af daglig tilvækst, foderudnyttelse, kødprocent og produktionsværdi.

Afprøvningen havde til formål at undersøge effekten på produktionsresultater som følge af forskellig fordeling af protein- og aminosyreniveau i vækstfasen fra cirka 32 kg til 116 kg. Der blev fodret med enten én, tre eller fem faser, hvor der blev tilstræbt præcis samme mængde af protein og aminosyrer samlet set over hele slagtegriseperioden. Forskellen i proteinniveau over vækstperioden var størst ved fem faser. Ved fasefodring var der desuden højere energiindhold i startfoderet end i slutfoderet, men det gennemsnitlige energiindhold for vækstperioden som helhed var ens.

Anvendelse af fasefodring gav bedst tilvækst og foderudnyttelse i unggriseperioden, mens det var omvendt i slutperioden, hvorved produktionsresultaterne for vækstperioden som helhed blev stort set identiske, og der var ingen statistisk sikre forskelle for vækstperioden som helhed.

Der var et statistisk sikkert højere diarrébehandlingsniveau i gruppen, der blev fodret med fem-fasefodring, hvilket sandsynligvis skyldtes, at denne gruppe fik det højeste proteinniveau i starten af vækstperioden.

Afprøvningen viste, at det ikke er nødvendigt at anvende fasefodring for at udnytte protein og aminosyrer bedst muligt. I praksis kan der være andre grunde til fasefodring, som fx en lille reduktion af samlet fosforindhold, brug af billige råvarer sidst i vækstperioden, eller brug af benzoesyre i startfoderet.

Baggrund

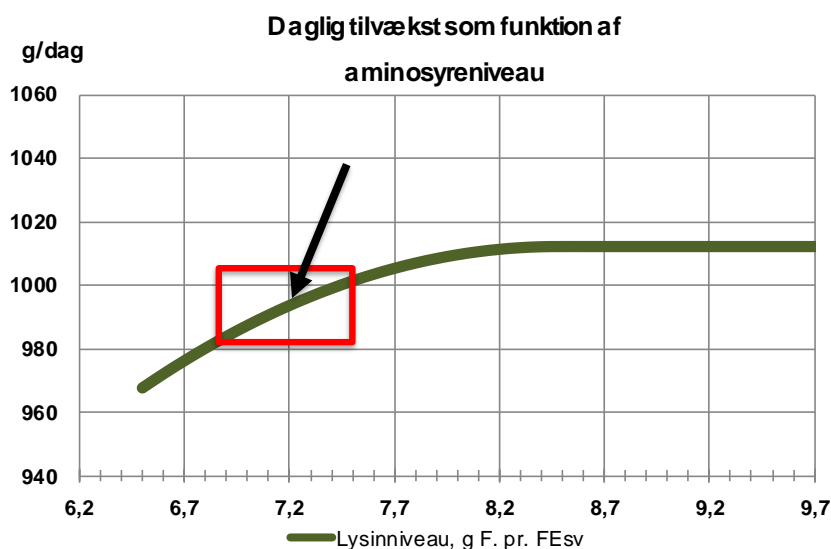
I forhold til aminosyrenormerne for smågrisefoder er aminosyrenormerne for slagtegrise, specielt ved brug af enhedsblanding, væsentligt lavere [12]. Springet fra smågrise til slagtegrise giver derfor også et dyk i aminosyreindholdet i foderet og spørgsmålet er, om det er muligt at forbedre foderudnyttelsen ved en mere gradueret overgang. Spørgsmålet er derfor, om man kan fordele samme mængde protein og aminosyrer som anvendt ved enhedsfodring af slagtesvin anderledes i vækstperioden fra 30 kg til slagtning, så faldet i aminosyrekoncentration fra smågrise- til slagtegriseperioden kan reduceres med produktionsmæssig gevinst?

En alternativ fasefodringsmodel med fem faser fra 30 kg til slagtning skal afklare dette spørgsmål med det formål at finde metoder til at opnå laveste foderomkostninger pr. kg tilvækst.

Når der i det efterfølgende nævnes forskellige lysinkoncentrationer, er det underforstået, at de øvrige essentielle aminosyrer og protein følger lysin i det forhold, der ses i normtablerne for ung- og slagtegrise [12].

Hypotesen var, at en fem-fasefodring, hvor der i den første fase begyndes med et højere aminosyreniveau, således at der i alle vægtintervaller tilstræbes cirka 20,5 til 21 gram fordøjeligt lysin pr. kg tilvækst, vil medføre højere produktivitet i forhold til en normal tre-fasefodring eller fodring med enhedsblanding (én-fasefodring) fra cirka 30 kg til slagtning. Vurderet på tværs af mange forsøg kan maksimal produktivitet opnås med 20,5 til 21 gram fordøjeligt lysin pr. kg tilvækst [1 - 8, 11]. Dette niveau opnås ikke i første fase med den norm for tre-fasefodring, som var gældende ved afprøvningens planlægning [12], men det opnås som gennemsnit af hele slagtegriseperioden ved tre-fasefodring og fodring med en enhedsblanding. Ved en fem-fasefodring kan dette gennemsnitlige niveau af fordøjeligt lysin pr. kg tilvækst også opnås i de enkelte faser og ikke kun i den samlede vækstperiode.

Af forsøgstekniske årsager blev det valgt at sænke dette aminosyreniveau ned ad "forsyningskurven", hvor den er mere "stejl", nemlig fra 8,0 til 7,2 gram fordøjeligt lysin pr. foderenhed i gennemsnit fra cirka 30 kg til slagtning (se figur 1). Derved vil der være en større chance for at påvise eventuelle forskelle i produktionsresultater imellem de forskellige forsøgsbehandlinger (herefter benævnt som grupper) i forhold til et højere udgangspunkt i fordøjeligt lysin, der forventes at give tæt på maksimal daglig tilvækst. Baseret på erfaringer fra mange tidligere afprøvninger må der ofte forventes en usikkerhed på cirka 5 % i at ramme det planlagte niveau, svarende til mindst det interval der er indrammet med rødt i figur 1. For at sikre, at aminosyreniveauet var begrænsende for produktiviteten, blev aminosyreniveauet svarende til 7,2 gram fordøjeligt lysin pr. foderenhed valgt som udgangspunkt.



Figur 1. Valgt lysinniveau i forhold til daglig tilvækst-funktionen, udledt fra Meddelelse nr. 1135 [11]

Tabel 1 viser det valgte gennemsnitlige aminosyreniveau, som blev fastsat til 7,2 gram fordøjeligt lysin pr. foderenhed, med tilhørende profil [12] af de øvrige essentielle aminosyrer, og 20,2 gram fordøjeligt lysin pr. kg tilvækst i gennemsnit for hele slagtegriseperioden fra cirka 30 kg til slagtning for alle tre grupper med henholdsvis én, tre eller fem faser, hvis grisene opnår den forventede foderudnyttelse. Forskellen grupperne imellem bestod således i en differentieret fordeling af aminosyrekoncentrationerne gennem vækstperioden.

Tabel 1. Fordeling af det samme aminosyreniveau i de tre forsøgsgrupper

Dag	1. Enhedsbland.				3-Fasefodring				5-Fasefodring			
	Vægt Primo	Lysin, g /FEsv	Forv. FEsv/ kg tilv.	Lysin, g /Kg tilv.	Vægt Primo	Lysin, g /FEsv	Forv. FEsv/ kg tilv.	Lysin, g /Kg tilv.	Vægt Primo	Lysin, g /FEsv	Forv. FEsv/ kg tilv.	Lysin, g /Kg tilv.
0-20	30	7,2	2,35	16,9	30	8,2	2,22	18,2	30	9,8	2,06	20,2
21-34	47	7,2	2,46	17,7	48	8,2	2,37	19,4	49	8,7	2,32	20,2
35-48	60	7,2	2,61	18,8	62	7,2	2,65	19,1	64	7,7	2,62	20,2
49-62	75	7,2	2,82	20,3	77	6,7	2,99	20,0	79	7,0	2,89	20,2
63-91	91	7,2	3,33	24,0	93	6,7	3,37	22,6	94	5,8	3,48	20,2
Gns.		7,2	2,81	20,2		7,2	2,81	20,2		7,2	2,81	20,2

En normal to- eller tre-fasefodring, hvor 4–5 % aminosyrer og protein typisk spares i forhold til en enhedsblanding, har vist sig at give stort set samme produktionsværdi som en enhedsblanding fra 30 til 110 kg [6, 9, 10]. Derfor var det interessant at undersøge, om samme aminosyremængde fordelt på forskellig måde kunne forbedre produktiviteten i forhold til en enhedsblanding. I den besætning i Meddelelse nr. 471 [9], hvor der blev opnået bedre produktionsværdi ved tre-fasefodring i forhold til fodring med enhedsblanding, blev energikoncentrationen sænket to foderenheder pr. fase. Dette svarede til henholdsvis 109, 107 og 105 foderenheder pr. 100 kg i fase 1, 2 og 3. Derfor blev det bestemt, at energikoncentrationen på samme vis i nærværende afprøvning skulle aftage i takt med aminosyrekoncentrationen.

Der kan dog være andre gode grunde end proteinbesparelse til fasefodring:

- Anvendelse af billige råvarer i de sidste faser, der eventuelt kan bremse uønsket høj foderoptagelse hos galtgrise
- Mulig besparelse i fosfortildeling.

Formålet med afprøvningen var at afklare, om en mere differentieret fasefodring med flere faser og dermed flere niveauer af lysin og tilhørende essentielle aminosyrer, kombineret med aftagende energikoncentration kunne give bedre resultater i form af produktionsværdi. Produktionsværdi er en sammenvejning af værdien af daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent baseret på 5-års priser.

Materialer og metoder

Besætningsbeskrivelse

Afprøvningen blev gennemført på Forsøgsstation Grønhøj i slagtegrisestaldene med registreringsmuligheder på stiniveau samt i staldsektioner, der er udstyret med enkeltdyrs-foderstationer. Fælles var, at slagtegrisene var opdelt i sektioner med 16-20 forsøgstier á 8 grise med tilhørende én foderautomat med indbygget vandforsyning pr. sti og én drikkekop pr. sti. I besætningen blev anvendt pelleteret foder efter ædelyst, og foderet blev udfodret via et computerstyret fodringsanlæg, hvor foderet blev blæst ud til foderautomaten i hver sti.

Indsættelse, gennemførelse og foder

Grisene blev indsat i slagtegrisestalden ved en vægt på cirka 32 kg og indgik i afprøvningen indtil slagtning ved normal slagtevægt (cirka 116 kg). I afprøvningen indgik tre grupper:

Tabel 2. Præsentation af grupper

Gruppe	1	2	3
Beskrivelse	Enhedsblanding = Én-fasefodring	Tre-fasefodring	Fem-fasefodring

Foderblandingerne til afprøvningen blev sammenblandet i forskellige forhold af fodringsanlægget til de tre grupper ud fra to grundfoderblandinger med henholdsvis høj og lav aminosyre- og energikoncentration. Sammensætning og planlagt indhold af energi, protein og aminosyrer (repræsenteret ved lysin) kan ses i Appendiks 1. Der blev udtaget stikprøver af det udfodrede foder ved foderautomaterne på dag 8, 21 og 63 efter indsættelse. Begge foderblandinger blev iblandet farvede majspartikler ("microgrits") på foderfabrikken, som gjorde det muligt at konstatere, at de leverede foderblandinger blev blæst ind i de tiltænkte siloer på Forsøgsstation Grønhøj. Grundfoderblandingerne blev produceret hos Danish Agro i Sjølund.

Ved prøveudtagning og prøveneddeling af foderprøverne blev principperne i *Teorien Om Sampling* [13] overholdt. Analyseresultater i forhold til forventede værdier blev analyseret med en T-test. Sammensætningen af grundfoderblandingerne fremgår af Appendiks 1, mens det analyserede indhold findes i Appendiks 2 og 3. En detaljeret beskrivelse af prøveudtagning af foderprøverne og vurdering af analyseresultater ses i Appendiks 6.

Tre stier med otte grise udgjorde et hold (én gentagelse) og i afprøvningen indgik i alt 94 hold. Hvert hold indeholdt én sti fra hver gruppe. Ved indsættelse blev det sikret, at vægt- og kønsfordelingen var ens i de stier, som udgjorde et hold, samt at grise med halebid, navlebrok eller andre sygdomsbemærkninger ikke blev inkluderet i afprøvningen. Mellem de tre grupper inden for hvert hold måtte der maksimalt være en forskel på 1,5 kg pr. gris i gennemsnitlig startvægt.

Forsøgsdesign

Afprøvningen blev designet som et gruppeforsøg med tre grupper. Der blev registreret daglig tilvækst, foderoptagelse, foderudnyttelse og kødprocent på stiniveau til beregning af den primære parameter produktionsværdi. Sygdomsbehandlinger og diarrébehandlinger blev registreret som sekundære parametre.

Produktionsværdi

Ud fra de opnåede produktionsresultater (daglig tilvækst, foderforbrug og kødprocent) blev der beregnet en produktionsværdi, som er baseret på et gennemsnit af de seneste 5-års priser for notering og foder (september 2014 – september 2019).

Produktionsværdien (PV) blev beregnet pr. foderventil på følgende måde:

$$PV \text{ pr. gris} = \text{salgspris} - \text{købspris} - \text{foderomkostninger} - \text{diverse omkostninger}$$

$$PV \text{ pr. stiplads pr. år} = PV \text{ pr. gris} * \left(\frac{365 \text{ dage}}{\text{antal foderdage pr. gris}} \right) * \text{staldudnyttelse}$$

Ved beregning af produktionsværdien blev følgende værdier anvendt:

- Foderomkostninger i form af et 5-års prissæt på foder
- Gennemsnitlig notering for 30 kg's grise på 362 kr. pr. gris med kg-reguleringer på -5,56 kr./kg (25-30 kg) og +5,58 kr./kg (30-40 kg)
- Gennemsnitlig notering for slagtegrise, inkl. efterbetaling på 10,36 kr. pr. kg
- Slagtegrisefoder (30-110 kg): 1,58 kr. pr. FEsv, som er anvendt for alle grupper
- Diverse omkostninger: 20 kr. pr. gris
- Staldudnyttelse: 95 %.

Statistiske modeller

Produktivitetsparametrene (vægt, daglig tilvækst, foderoptagelse, foderudnyttelse, kødprocent, produktionsværdi) blev alle analyseret i en lineær mixed model med proceduren proc mixed i SAS. I alle modeller indgik "gruppe" som systematisk effekt, "startvægt" som kovariat og "hold" som tilfældig effekt.

De binomiale parametre (døde og udtagne) blev analyseret i en logistisk regressionsmodel med proceduren proc glimmix i SAS. I de to modeller indgik "gruppe" som systematisk effekt, "startvægt" som kovariat og "hold" som tilfældig effekt.

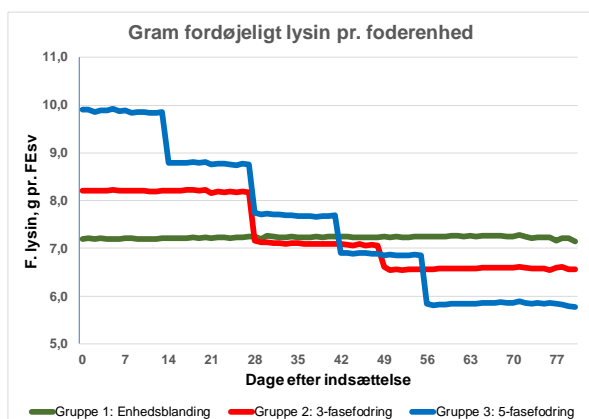
Parametrene for behandling blev antaget at være en poisson fordeling og blev analyseret ved hjælp af proc genmod i SAS. I disse modeller indgik ligeledes "gruppe" som systematisk effekt, "startvægt" som kovariat og "hold" som tilfældig effekt.

Resultater og diskussion

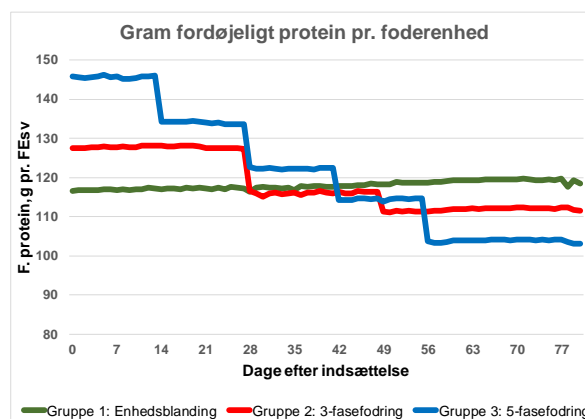
Foderanalyser

I Appendiks 4 og 5 ses tabeller med resultaterne for henholdsvis det gennemsnitlige indhold af gram fordøjeligt lysin og indholdet af protein pr. foderenhed for hver gruppe. Det skal bemærkes, at der i alle grupper i gennemsnit pr. foderenhed over hele perioden fra indsættelse til slagtning er opnået samme aminosyretildeling (repræsenteret ved lysin) og stort set samme proteintildeling. På figur 2 ses de aktuelt udfodrede lysinniveauer pr. foderenhed for de forskellige grupper i forhold til dage efter indsættelse. På figur 3 vises tilsvarende med fordøjeligt protein i gram pr. foderenhed. Disse niveauer,

der er vist i Appendiks 4 og 5 samt afbildet i figur 2 og 3, er beregnet af dagligt registrerede udfodrede mængder pr. sti sammenholdt med de analyserede indhold af grundfoderblandingerne, som ses i Appendiks 2 og 3.



Figur 2. Udfodrede lysinniveauer (beregnet fra analyserede værdier) for hver gruppe i forhold til dage efter indsættelse



Figur 3. Udfodrede proteinniveauer (beregnet fra analyserede værdier) for hver gruppe i forhold til dage efter indsættelse

Produktionsresultater

I tabel 3 ses produktionsresultaterne for første periode (32,5–cirka 65 kg), anden periode (cirka 65 kg til slagting) og samlet for hele perioden.

I perioden før mellemvejning fra cirka 32,5 til cirka 65 kg var der statistisk sikker forskel imellem hver af de tre grupper på daglig tilvækst, hvor gruppe 1 havde den laveste daglige tilvækst og gruppe 3 havde den højeste daglige tilvækst. Der er ikke forskel på foderoptagelsen imellem grupperne. Derfor blev foderudnyttelsen forbedret statistisk sikkert med stigende gruppenummer. Det ligger på linje med resultater fra en tidligere afprøvning [11], hvor grisene i unggriseperioden gav positiv respons på højere aminosyreniveau end det niveau, der giver maksimal produktivitet i hele vækstperioden fra cirka 30 kg til slagting.

I perioden efter mellemvejning var forskellene modsatrettede, hvilket må tages som udtryk for, at grisene i gruppe 1 og gruppe 2 har "indhentet" den produktivitet, som de "manglede" i forhold til gruppe 3, fordi de fik lavere aminosyre- og proteinniveau end gruppe 3 før mellemvejning. Efter mellemvejning var det gruppe 1, der havde statistisk sikker højeste daglige tilvækst og gruppe 3 havde den laveste daglige tilvækst. Der var ikke statistisk sikre forskelle med hensyn til foderoptagelsen. Derfor var foderudnyttelsen i gruppe 1 statistisk sikker bedst og tilsvarende ringest i gruppe 3. Samme fænomen er set i andre forsøg med fasefodring, hvor grise fodret med enhedsblanding - i forhold til fasefodrede grise - "indhentede den manglende produktivitet" efter mellemvejning [6, 15].

Variationerne i enkeltdyrsregistreringerne pr. gruppe for slagtevægt og kødprocent blev undersøgt. Der var ikke statistisk sikre forskelle i spredningen mellem grupper - hverken med hensyn til slagtevægt ($P=0,66$) eller kødprocent ($P=0,85$).

Table 3. Produktionsresultater baseret på gennemsnit pr. sti

Gruppe	1 Enheds- blanding	2 3- fase- fodring	3 5-fase- fodring	P- værdi	SEM ¹⁾	RSE ²⁾
Antal stier = antal gentagelser, stk.	94	93	93			
Grise ved indsættelse, stk.	778	770	769			
Vægt ved indsættelse, kg	32,5	32,6	32,4	0,162	0,17	0,43
Vægt ved mellemvejning, kg	64,1a	65,3b	66,1c	<0,0001	0,30	2,09
Slagtevægt, kg	88,4	88,2	88,3	0,500	0,25	1,64
Døde, %, hele perioden	1,8	1,8	1,9	0,979		
Døde og udtagne, %, hele perioden	4,6	6,1	4,9	0,391		
<i>Behandlinger mod diarré (antal/gris)</i>						
Før mellemvejning	0,21a	0,24a	0,57b	0,003		
Efter mellemvejning	0,01	0,01	0,01	0,959		
<i>Alle sygdomsbehandlinger i alt (antal/gris)</i>						
Før mellemvejning	0,54a	0,57a	1,04b	0,002		
Efter mellemvejning	0,06	0,11	0,03	0,065		
<i>Før mellemvejning (32,5 kg – ca. 65 kg)</i>						
Daglig tilvækst, g/dag	949a	983b	1009c	<0,0001	7,93	66,73
Daglig foderoptagelse, FEsv/dag	2,25	2,27	2,28	0,137	0,02	0,12
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,37a	2,32b	2,27c	<0,0001	0,01	0,07
<i>Efter mellemvejning (ca. 65 kg til slagtning)</i>						
Daglig tilvækst, g/dag	1165a	1142b	1122c	<0,0001	6,26	52,22
Daglig foderoptagelse, FEsv/dag	3,60	3,59	3,57	0,234	0,02	0,14
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	3,09a	3,15b	3,19c	<0,0001	0,02	0,10
<i>Hele perioden fra indsættelse til slagtning</i>						
Daglig tilvækst, g/dag	1071	1071	1072	0,963	5,53	45
Daglig foderoptagelse, FEsv/dag	3,01	3,01	3,01	0,948	0,02	0,11
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,81	2,81	2,81	0,730	0,01	0,07
Kødprocent	59,6	59,7	59,8	0,320	0,15	0,8
Produktionsværdi (PV) kr. pr. gris	130	131	135	0,257	3,76	24
Produktionsværdi (PV), kr. pr. stiplads	579	588	605	0,252	16,90	110
PV kr. pr. stiplads, indeks ³⁾	100	101,6	104,5			

¹⁾ SEM: Standard Error of Means på LS-means-værdierne, der fås fra den statistiske model. SEM bliver mindre, jo flere gentagelser, der er gennemført

²⁾ RSE: Residual Standard Error. RSE er restvariationen, der ikke forklares af den statistiske model og den er uafhængig af antal gentagelser

³⁾ Den mindst sikre forskel i produktionsværdi-indeks blev estimeret til at være 6 indekspoint

For hele perioden (32,5 kg til slagting) var der ingen statistisk sikre forskelle mellem de tre grupper på daglig tilvækst, foderoptagelse eller foderudnyttelse. Der var heller ingen statistisk sikker forskel mellem grupperne på kødprocent eller produktionsværdi pr. gris eller pr. sti. Hvis den numeriske forøgelse af produktionsværdi i fem-fasefodringsgruppen ikke er tilfældig, kan det muligvis skyldes, at energikoncentrationen blev gradueret fra 110 til 106 FEsv/100 kg hen over faserne, som det var tilfældet i den besætning i Meddelelse nr. 471 [9], hvor der blev opnået bedre produktionsværdi ved tre-fasefodring i forhold til fodring med enhedsblanding: Her blev energikoncentrationen sænket to foderenheder pr. fase. Dette svarede til henholdsvis 109, 107 og 105 foderenheder pr. 100 kg i fase 1, 2 og 3. Derfor blev det bestemt ved planlægningen af nærværende afprøvning, at energikoncentrationen på samme vis skulle aftage i takt med aminosyrekoncentrationen.

Tidligere er der i andre afprøvninger opnået resultater med fasefodring, der gav stort set samme produktionsværdi (samme foderudnyttelse, lidt højere daglig tilvækst men lidt lavere kødprocent) med cirka 3-5 % sænket protein- og aminosyretildeling i tre-fasefodringsgruppen i forhold til fodring med enhedsblanding, se fx oversigten i Meddelelse nr. 471, tabel 5 [9] og [6].

Der var statistisk sikkert flere behandlinger pr. gris i gruppe 3 sammenlignet med gruppe 1 og 2, som ikke var signifikant forskellig fra hinanden. Dette gælder både for totalt antal behandlinger og behandlinger mod diarré. Dette skyldes de høje niveauer af protein i de første faser, der giver anledning til diarré.

Der kan dog være andre gode grunde til fasefodring, fx:

- Anvendelse af billige råvarer i de sidste faser, der eventuelt kan bremse uønsket høj foderoptagelse hos galtgrise
- Mulig besparelse i fosfortildeling, som påvist i tidligere afprøvninger [9, 14]
- Anvendelse af benzoesyre i startfoder for at mindske diarré og forbedre produktivitet.

Konklusion

Denne afprøvning viste, at en given mængde protein og aminosyrer kan fordeles over én fase (=enheds-blanding), tre eller fem faser fra cirka 32 kg til slagting ved cirka 116 kg og give stort set samme produktionsresultater i form af daglig tilvækst, foderudnyttelse, kødprocent og produktionsværdi.

Der var et signifikant højere niveau af diarrébehandlinger i fem-fasefodringsgruppen gennem hele vækstperioden. Dette skyldes de høje niveauer af protein i de første faser, der giver anledning til diarré.

Afprøvningen viste, at det ikke er nødvendigt at anvende fasefodring for at udnytte protein og aminosyrer bedst muligt. I praksis kan der være andre grunde til fasefodring, som fx en lille reduktion af samlet fosfortildeling, brug af billige råvarer sidst i vækstperioden, eller brug af benzoesyre i startfoderet.

Referencer

- [1] Sloth, N.M. og Maribo, H. (2004): Lysin- og treoninforsyning til slagtesvin. Meddelelse nr. 659, Videncenter for Svineproduktion.
- [2] Schneider, J.D., M.D. Tokach, S.S. Dritz, J.L. Nelssen, J.M. DeRouchey & R.D. Goodband (2010): Determining the effect of lysine:calorie ratio on growth performance of ten- to twenty-kilogram of body weight nursery pigs of two different genotypes. J. Anim. Sci. 88:137-146.
- [3] De La Llata, M., S. S. Dritz, M. D. Tokach, R. D. Goodband, and J. L. Nelssen (2007): Effects of increasing lysine:calorie ratio and added dietary fat for growing finishing pigs reared in a commercial environment: I. Growth performance and carcass characteristics. Prof. Anim. Sci. 23:429–437.
- [4] Main, R. G., S. S. Dritz, M. D. Tokach, R. D. Goodband, and J. L. Nelssen (2008): Determining an optimum lysine:calorie ratio for barrows and gilts in a commercial finishing facility . J. Anim. Sci. 86:2190–2207.
- [5] Sloth, N.M. og Tybirk P. (2010): Lysinbehov til smågrise. Meddelelse nr. 880, Videncenter for Svineproduktion.
- [6] Sloth, N.M., P. Tybirk (2015): Idealproteinniveau i foder til slagtesvin. Meddelelse nr. 1037, Videncenter for Svineproduktion.
- [7] Smith, J. W. II, M. D. Tokach, J. L. Nelssen, and R. D. Goodband (1999): Effects of lysine:calorie ratio on growth performance of 10- to 25-kilogram pigs. J. Anim. Sci. 77:3000–3006.
- [8] Sloth, N.M. (2013): Idealproteinniveau til smågrise. Meddelelse nr. 1095. Videncenter for Svineproduktion.
- [9] Sloth, N.M. (2000): 3-fasefodring af slagtesvin med differentieret fosfornorm. Meddelelse nr. 471, Landsudvalget for Svin.
- [10] Sloth, N.M., P. Tybirk, (2015): Idealproteinniveau i foder til slagtesvin. Meddelelse nr. 1037, Videncenter for Svineproduktion.
- [11] Sloth, N.M., P. Tybirk, J. Krogsdahl og S.E. Koziara (2018): Aminosyrebehov til slagtesvin ved to proteinniveauer. Meddelelse nr. 1135, SEGES Svineproduktion.
- [12] Tybirk, P., N.M. Sloth, L. Jørgensen, N.J. Kjeldsen, L. Shooter, J. Vinther, N. Weber (2013-2020): Normer for Næringsstoffer 18. til 30. udgave. SEGES Svineproduktion.
- [13] Esbensen, K.H., L. Pedersen, C.K. Dahl, H.H.F. Pedersen, L.P. Houmøller (2002): Sampling 4 - Teoretiske relationer og didaktiske eksempler. Dansk Kemi nr. 12, ISSN: 0011-6335.
- [14] Kjeldsen, N.J., P. Tybirk, J. Krogsdahl (2018): Reduceret fosfor til slagtesvin ved fasefodring med høj fytasedosering. Meddelelse nr. 1146, SEGES Svineproduktion.
- [15] Madsen, A.; Boisen, S.; Bejerholm, C.; Mortensen, H.P.; Barton, P. (1993): Gradvis reduktion af aminosyrer til slagtesvin. Meddelelse nr. 842, Statens husdyrbrugsforsøg

Deltagere

Tekniker: Per Mark Hagelskjær

Afprøvning nr. 1382

NAV nr.: 1134

//KABL//

Dyregruppe: Slagtesvin

Fagområde: Ernæring og Fodring

Nøgleord: Protein- og aminosyrefordeling, fasefodring, 3-fasefodring, 5-fasefodring, enhedsblanding

Anvendte forkortelser

Forkortelse	Betydning
Protein	Råprotein
Fordøjeligt	Protein og aminosyrer: Standardiseret ilealt fordøjeligt Fosfor: Tilsyneladende fækalt fordøjeligt
F. (i tabeller og grafer)	Fordøjeligt

Appendiks 1

Råvareindhold i de to grundblandinger

Fodermiddel	Højprotein	Lavprotein
Hvede	45,8	34,0
Byg	25,0	45,0
Hvedeklid	-	9,2
Sojaskrå	23,0	7,3
Palmeolie	2,1	1,0
Frie aminosyrer	1,01	0,44
<i>Næringsindhold, beregnet ud fra analyseret indhold:</i>		
FEsv pr. 100 kg	110	104
F. protein pr. FEsv	144	100
F. lysin pr. FEsv	9,8	5,8

Appendiks 2

Forventet og analyseret indhold i grundfoderblandingerne

Grundfoderblandinger	Højprotein				Lavprotein			
	Forventet	Analyseret	A:F% ¹	Ant. ²	Forventet	Analyseret	A:F% ¹	Ant. ²
Råprotein, %	18,1	18,5	102	34	13,0	13,1	101	33
Råfedt, %	4,2	4,4	105	34	3,5	3,7	105	33
Aske, %	5,7	5,2	91	34	5,3	4,7	88	33
Vand, %	13,0	13,0	100	34	13,0	13,0	100	33
EFOS, %	90,6	89,9	99	34	86,0	85,5	99	33
EFOSi, %	83,7	83,1	99	34	80,3	80,2	100	33
FEsv, 100 kg	110	110,8	101	34	104	105,8	102	33
FEso, 100 kg	110	110	100	34	104	106	101	33
Fytaseaktivitet, FTU/kg	1.500	2.340	156	17	1.500	2.204	147	18
Calcium, g/kg	7,7	8,0	103	17	7,3	7,6	103	18
Fosfor, g/kg	5,9	5,8	98	17	5,8	5,8	99	18
Natrium, g/kg	2,2	2,3	106	17	2,1	2,2	103	18
Kalium, g/kg	8,4	8,3	99	17	6,7	6,0	90	18
Magnesium, g/kg	1,4	1,8	130	17	1,4	1,6	118	18
Jern, mg/kg	97	318	328	17	86	267	310	18
Kobber, mg/kg	28	21	74	17	26	19	72	18
Mangan, mg/kg	71	71	99	17	71	67	94	18
Zink, mg/kg	110	112	102	17	110	101	92	18
Lysin, g/kg	12,1	12,1	100	34	7,2	7,1	99	33
Methionin, g/kg	4,2	4,2	100	34	2,2	2,2	99	33
Cystin, g/kg	3,2	2,9	92	34	2,6	2,4	92	33
Threonin, g/kg	8,6	8,5	99	34	5,2	5,0	98	33
Tryptofan, g/kg	2,5	2,5	100	31	1,7	1,7	98	30
Isoleucin, g/kg	6,9	6,9	100	31	4,7	4,5	95	30
Leucin, g/kg	12,8	12,6	98	31	8,9	8,5	96	30
Histidin, g/kg	4,4	4,3	98	31	3,1	3,0	96	30
Fenylalanin, g/kg	8,5	8,5	100	31	5,9	5,9	100	30
Tyrosin, g/kg	5,8	6,3	109	31	4,0	4,3	108	30
Valin, g/kg	8,4	8,1	97	34	6,0	5,5	92	33
Alanin, g/kg		7,2		31		5,1		30
Arginin, g/kg		11,0		31		7,1		30
Asparaginsyre, g/kg		16,0		31		9,4		30
Glutaminsyre, g/kg		36,9		31		27,2		30
Glycin, g/kg		7,3		31		5,3		30
Prolin, g/kg		11,9		31		10,0		30
Serin, g/kg		8,5		31		5,8		30

¹ A:F, % betyder analyseret i % af forventet indhold

² Ant. er antallet af prøver

Appendiks 3

Beregnet fordøjeligt indhold ud fra det analyserede indhold, appendiks 2. Alle forventede og analyserede værdier er opgivet i g/FEsv

Grundfoderblandinger	Højprotein			Lavprotein		
	Forventet	Analyseret	A:F% ¹	Forventet	Analyseret	A:F% ¹
Calcium	7,0	7,2	103	7,0	7,2	101
F. fosfor	3,4	3,3	98	3,5	3,4	97
F. råprotein	143	146	102	101	100	99
F. lysin	9,9	9,8	99	5,9	5,7	97
F. methionin	3,6	3,5	99	1,8	1,8	97
F. methionin+cystin	5,9	5,7	96	3,8	3,6	94
F. treonin	6,8	6,8	99	4,0	3,9	96
F. tryptofan	1,98	1,97	99	1,32	1,27	96
F. isoleucin	5,5	5,5	100	3,7	3,5	94
F. leucin	10,2	9,9	97	7,0	6,6	95
F. histidin	3,5	3,4	98	2,4	2,3	94
F. fenylalan	6,8	6,8	100	4,8	4,7	99
F. fenylalanin+tyrosin	11,4	11,8	103	8,0	8,1	102
F. valin	6,4	6,2	97	4,5	4,1	91

Appendiks 4

Gennemsnitlig fordøjeligt lysin i gram pr. FESv for hver gruppe i de forskellige perioder og ved fodring med forskellige faser

Gruppe	1	2	3
Indhold lysin, perioder			
Første periode, ca. 30-65 kg	7,2	8,0	9,0
Anden periode, ca. 65-116 kg	7,2	6,8	6,5
Hele perioden, ca. 30-116 kg	7,2	7,2	7,3
Indhold lysin, forskellige faser			
Fase 1	7,2	8,2	9,9
Fase 2		7,1	8,8
Fase 3		6,6	7,7
Fase 4			6,9
Fase 5			5,8

Appendiks 5

Gennemsnitlig fordøjeligt protein i gram pr. FEsv for hver gruppe i de forskellige perioder og ved fodring med forskellige faser

Gruppe	1	2	3
Indhold af fordøjeligt protein (gram/FEsv), perioder			
Første periode, ca. 30-65 kg	117	126	136
Anden periode, ca. 65-116 kg	119	113	111
Hele perioden, ca. 30-116 kg	118	118	119
Indhold fordøjeligt protein (gram/FEsv), forskellige faser			
Fase 1	118	128	146
Fase 2		116	134
Fase 3		112	122
Fase 4			115
Fase 5			104

Appendiks 6

Beskrivelse af procedurer ved udtagning af foderprøver og vurdering af analyseresultater

Fire repræsentative foderprøver pr. grundfoderblanding blev udtaget fra alle 10 foderproduktioner på foderstoffabrikken med en automatisk prøveudtager, der tog "tværsnitsprøver" af en lodret faldende varestrøm efter pelletering og afkøling. På denne måde har alle partikler i de producerede foderblandinger haft lige stor sandsynlighed for at komme i den endelige samleprøve. Disse samleprøver, der blev dannet for hver produktion af hver foderblanding, blev neddelte ved brug af en spalteprøveneddeler med 34 spalter. Heraf blev to stk. sendt til analyse for indhold af energi (FEsv), aminosyrer, fytaseaktivitet, calcium og fosfor hos Eurofins Steins Laboratorium A/S, og de resterende blev sendt til opbevaring på frost. Resultatet af alle kemiske prøver er fremkommet ved dobbeltbestemmelse. Resultaterne herfra er korrigeret i forhold til præstationer fra Eurofins Steins Laboratorium A/S ved de sideløbende ringanalyser, der gennemføres af SEGES Gris. Hvis laboratoriet ved disse ringanalyser har fundet statistisk sikkert mindre råprotein end gennemsnittet af de tre laboratorier i ringanalysen – i samme periode som afprøvningen er gennemført i – bliver råproteinresultaterne hørende til afprøvningen korrigeret op. Ringanalysen gennemføres med korrekt neddelte kopiprøver af samme oprindelige foderprøve, der cirka hver måned indsendes til hver af de tre laboratorier: AgroLab, Eurofins Steins Laboratorium A/S, og Fødevestyrelsen.



Tlf.: 33 39 45 00

gris@seges.dk

Ophavsretten tilhører SEGES. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

SEGES er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.