

REDUCERET PROTEIN TIL FRAVÆNNEDE GRISE KAN REDUCERE DIARRÉ

SEGES SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: NIELS J. KJELDSSEN, JULIE C. LYNEGAARD¹ OG JULIE KROGSDAHL BACHE

SEGES Svineproduktion, Den rullende Afprøvning

¹Ph.D. studerende, Københavns Universitet, Afdeling for Produktion, Ernæring og Sundhed

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

En strategi med reduceret protein i foder til fravænnede grise fra 6-15 kg reducerede diarrébehandlinger med ca. 30 % i forhold til foder uden medicinsk zink, mens reduktion i diarrébehandlinger ved brug af medicinsk zink var ca. 50 %. Denne proteinstrategi medførte også lavest produktivitet.

Sammendrag

Afprøvningen viste, at to ud af fire proteinstrategier kunne reducere antallet af diarrébehandlinger. En strategi med lavt-lavt-højt proteinniveau i de tre faser (hhv. 6-9 kg, 9-15 kg og 15-30 kg) viste signifikant lavere (ca. 30 %) antal behandlinger mod diarré pr. foderdag i forhold til en kontrolgruppe uden medicinsk zink. En strategi med meget lavt-middel-højt proteinniveau viste kun en tendens til færre behandlinger mod diarré. Medicinsk zink reducerede antallet af diarrébehandlinger pr. foderdag med ca. 50 %.

Afprøvningen viste, at proteinreduktion er et anvendeligt værktøj til at reducere diarrébehandlinger, når foderet ikke længere må indeholde medicinsk zink. Målt over hele vækstperioden havde de to strategier, der reducerede diarrébehandlinger, et lidt lavere proteinforbrug, hvilket medførte ca. 15 g lavere daglig tilvækst fra 6 til 30 kg.

I denne afprøvning var der, modsat hvad der er vist i tidligere SEGES' afprøvninger, ikke produktionsmæssig forskel mellem grupperne med og uden medicinsk zink.

Der blev ikke fundet vekselvirkning mellem grisenes indsættelsesvægt og de forskellige foderstrategier, hverken målt som produktivitet eller diarrébehandlinger. Der var signifikant færre

diarrébehandlinger hos de små grise (5,8 kg) sammenlignet med middel (6,6 kg) og store grise (7,6 kg), hvilket viser, at små grise i denne afprøvning ikke var mere disponeret for diarré end større grise.

Baggrund

I EU er det besluttet at udfase anvendelsen af medicinsk zink til fravænnede grise inden juni 2022, af hensyn til risikoen for skadelige effekter på miljøet [1]. I dag anvendes medicinsk zink til grise de første 14 dage efter fravænnning, da det er med til at reducere fravænningsdiarré. Det kan derfor frygtes, at udfasningen af medicinsk zink vil øge diarréfrekvensen, og dermed medføre et øget antibiotikaforbrug.

Adskillige forsøg har vist, at et af de tiltag, der formodes at have den største reducerende effekt på fravænningsdiarré, er en reduceret proteintildeling efter fravænnning [2], [3], [4]. En høj proteintildeling vil øge den mængde ufordøjet protein, der tilføres tyktarmen og dermed fermenteres, hvilket danner ammoniak og toksiske kvælstofforbindelser, der er med til at skade tarmsystemet [5], [6].

En større dansk afprøvning med reduceret protein viste, at lavt (18 %) proteinindhold i fire uger efter fravænnning reducerede diarrébehandlinger efter fravænnning til 0,5 behandlingsdage pr. gris fra 7-16 kg (25 dage) i forhold til 1,6 behandlingsdage pr. gris i gruppen med høj (21 %) proteintildeling [7].

En reduceret proteintildeling vil medføre en underforsyning af de begrænsende aminosyrer og dermed reducere produktiviteten. Det er derfor nødvendigt at tilsætte aminosyrer i fri form for at begrænse den negative effekt på produktivitet i grise med lav proteintildeling.

Formålet med afprøvningen var at reducere diarréforekomsten og dermed antibiotikaforbruget ved at reducere foderets proteinindhold. Fire proteinstrategier blev sammenlignet med kontrolgrupper henholdsvis med og uden medicinsk zink i foderet, for dels at belyse effekten på diarrébehandlinger, men også for at belyse, hvilke strategier, der begrænser tabet af produktivitet mest muligt.

Materialer og metoder

Indsættelse og gennemførelse

Afprøvningen blev gennemført på Forsøgsstation Grønhøj, som har blå SPF-status. Grisene blev leveret fra én besætning, og der indgik ca. 6.800 smågrise fordelt på seks grupper. Grisene blev leveret ugentligt i vægtintervallet 5,5-9,0 kg fra samme ugehold og indgik i afprøvningen til ca. 30 kg. Der blev indsat grise i afprøvningen over en periode på 36 uger. Seks stier med enten 10 eller 15 smågrise udgjorde et hold (en gentagelse), og der blev gennemført ca. 75 gentagelser for fem grupper og 187 gentagelser for den negative kontrolgruppe (gruppe 2). I hver gentagelse blev der således indsat to stier med gruppe 2 (negativ kontrol), og det vil sige, at alle grupper ikke var med i hvert hold. Grupperne blev indsat i de enkelte hold ifølge nedenstående skema, og dette blev gentaget 18 gange.

Gruppe	Hold				
	1	2	3	4	5
1	X	X	X	X	
2	XX	XX	XX	XX	XX
3	X	X	X		X
4	X	X		X	X
5	X		X	X	X
6		X	X	X	X

Primærparameteren i denne afprøvning var diarrébehandlinger. Afprøvningen blev designet efter at finde en reduktion i diarrébehandlinger, hvilket ofte kræver flere gentagelser end for eksempel tilvækst. For at kunne gennemføre denne afprøvning blev det derfor valgt at lave et design der sammenlignede gruppe 2 mod de resterende fem grupper (fem sammenligninger), fremfor "alle-mod-alle", som ville give 15 sammenligninger og kræve flere gentagelser. Når gruppe 2 testes op mod de

resterende grupper, skal den bestemmes bedre, hvilket gøres ved at lade gruppe 2 indgå med flere gentagelser. Produktionsegenskaberne i de seks grupper kan derimod med denne afprøvnings antal gentagelser godt sammenlignes "alle-mod-alle".

Grisene blev ved indsættelse i smågrisestalden inddelt efter køn og vægt, så alle seks stier i samme hold havde samme fordeling af sogrise og galtgrise. Forskellen i gennemsnitlig startvægt mellem stierne inden for hvert hold var maksimalt 0,25 kg pr. gris. Grisene blev vaccineret mod Lawsonia med 2 ml Enterisol, og mod PCV2 med 0,5 ml Circovac pr. gris ved ankomst.

Forsøgsdesign og foder

Alt foder blev produceret af Danish Agro og leveret som pelleteret foder.

Grisene blev de første 14 dage efter fravænnning tildelt kontrolfoder med enten 2.500 (positiv kontrol) eller 0 mg medicinsk zink (negativ kontrol) pr. kg foder eller en af fire proteinstrategier uden tilsætning af medicinsk zink. De fire proteinstrategier samt forsøgsdesign kan ses i tabel 1. Gruppe 1 og 2 adskilte sig kun fra hinanden ved, at der i fase 1 var tilsat medicinsk zink i fravænningsfoderet til gruppe 1.

Tabel 1. Forsøgsdesign.

Gruppe	1	2	3	4	5	6
Beskrivelse	Positiv Kontrol	Negativ kontrol	Lav, Norm, Norm	Lav, Lav, Høj	Meget lav, Høj, Høj	Meget lav, Middel, Høj
Medicinsk zink	+	-	-	-	-	-
Fase 1, 6-9 kg						
Protein*	Norm 145	Norm 145	Lav 125	Lav 125	Meget lav 105	Meget lav 105
Lysin*	Norm 10,6	Norm 10,6	Lav 10,0	Lav 10,0	Lav 10,0	Lav 10,0
Fase 2, 9-15 kg						
Protein*	Norm 144	Norm 144	Norm 144	Lav 126	Høj 151	Middel 136
Lysin*	Norm 10,6	Norm 10,6	Norm 10,6	Lav 10,0	Høj 11,1	Høj 11,1
Fase 3, 15-30 kg						
Protein*	Norm 143	Norm 143	Norm 143	Høj 150	Høj 150	Høj 150
Lysin*	Norm 10,6	Norm 10,6	Norm 10,6	Høj 11,1	Høj 11,1	Høj 11,1

Protein = gram fordøjeligt råprotein pr. FEs. "Lysin" = gram fordøjeligt lysin pr. FEs. I tabellen er kun lysin vist, men de øvrige tilsatte aminosyrer følger normprofilen 2018 i forhold til lysin.

Begrundelser for valg af proteinstrategier

Protein- og aminosyretildelingen var stort set ens i alle tre faser for gruppe 1 og 2, kun råvareindhold var forskelligt i de tre faser.

I fase 1 blev proteinindholdet i gruppe 3 og 4 fastlagt ud fra en på planlægningsstidspunktet igangværende afprøvning af aminosyreprofiler og proteinniveau. Denne indikerede, at ikke-tilsatte aminosyrer (som isoleucin, leucin og histidin) kunne reduceres ca. 10 % i forhold til normprofilen. For at kunne reducere i protein med ca. 15 %, blev det valgt også at reducere lysin og de øvrige tilsatte aminosyrer, så de svarede til den daværende skånenorm [8]. Proteinindholdet i gruppe 5 og 6 blev yderligere reduceret ca. 15 %, hvilket medførte betydelig underforsyning af de ikke-tilsatte aminosyrer i forhold til den anbefalede aminosyreprofil.

I gruppe 3 blev foderets proteinindhold i fase 2 og 3 hævet til normniveau, for at kunne belyse proteinindholdets effekt udelukkende i fravænningsperioden, hvor de typiske fravænningsdiarréer forekommer. Ved at øge til normniveau allerede ved ca. 9 kg forventedes det, at produktiviteten over hele vækstperioden stort set ville være upåvirket af reduktionen i fase 1.

I gruppe 4 blev det valgt at fortsætte med lavt proteinindhold i fase 2, da tidligere forsøg på Grønhøj har vist en markant forøgelse i diarréfrekvensen i fase 2 [10], [11]. For at kompensere for en forventelig reduceret produktivitet, blev proteinindholdet i gruppe 4 øget over normen i fase 3.

I gruppe 5 blev foderets proteinindhold i fase 2 og 3 øget over normen for at kompensere for det meget lave proteinindhold i fase 1, mens fase 2 foderet til gruppe 6 blev fastlagt på et middel proteinindhold for at undgå meget store spring i proteinniveau ved faseskift. I fase 3 fik gruppe 6 højt proteinindhold på linje med gruppe 4 og 5.

Sammensætningen af foderblandingerne ses i appendiks 1.

I alle blandinger blev der tilsat benzoesyre og calciumformiat. Benzoesyre sænker den mikrobielle aktivitet og diarréfrekvensen [12], [13], mens anvendelse af calciumformiat sænker foderets syrebindingskapacitet og har vist forbedret produktivitet i flere afprøvninger [14], [15]. Effekten af medicinsk zink og reduceret protein er således i denne afprøvning testet sammen med de tilsætningsstoffer, som har veldokumenterede effekter, og som normalt anvendes i en stor del af smågrisefoderet.

En tidligere afprøvning ved SEGES viste ingen forskel mellem sojaskrå og sojaproteinkoncentrater [9], så derfor blev der iblandet samme mængde sojaskrå i alle grupper, så sojaskrå udgjorde henholdsvis 7, 14 og 21 % af foderet i fase 1, fase 2 og fase 3. Reduktion af protein blev derfor foretaget ved at reducere de "dyre" fodermidler som fiskemel, kartoffelprotein og sojaproteinkoncentrat. Af samme årsag blev forøgelse af proteinniveauet ud over norm i gruppe 4, 5 og 6 foretaget med en dyr type kartoffelproteinkoncentrat samt med sojaproteinkoncentrat. Derfor skal der ikke lægges for stor vægt på foderprisen i nærværende forsøg og den deraf beregnede "faktiske produktionsværdi", da højproteinblandingerne i praksis ville kunne produceres lidt billigere ved at øge sojaskråindholdet ud over de 21 %, som maksimalt blev anvendt i denne afprøvning.

Grisene blev fodret efter ædelyst, og har dermed haft adgang til foder hele døgnet.

Grisene blev gradvist sat over på fase 2 foderet efter 11 dage (ca. 9 kg), hvor de blev vejjet, og var helt ovre på fase 2 foderet dag 14. Herefter var der ingen af grupperne, der fik tildelt medicinsk zink. Ved anden mellemvejning ved ca. 15 kg, blev der gradvist over tre dage skiftet til fase 3 foder, der blev tildelt i vægtintervallet fra 15 til 30 kg.

Den udfodrede mængde foder blev registreret før alle mellemvejningerne, og restfoder i automaterne blev støvsuget væk og indgår ikke i foderopgørelsen før eller efter mellemvejning.

Foderanalyser

Alle foderprøver blev udtaget repræsentativt efter TOS-princippet. Foderprøver af foderblandingerne blev udtaget på foderfabrikken.

Foderblandingerne blev produceret ad 4 gange. Ved hver produktion blev der udtaget tre foderprøver pr. blanding, som blev analyseret for energi, protein, calcium, fosfor, zink, kobber og aminosyrer hos Eurofins Steins Laboratorium.

Registreringer

Produktivitet

Alle registreringer blev foretaget på stiniveau og opgjort for perioderne: indsættelse til 9 kg, 9-15 kg, 15-30 kg samt for hele forsøgsperioden fra indsættelse til 30 kg. Der blev registreret daglig tilvækst, foderoptagelse og foderforbrug.

Sygdomsbehandlinger

Som primær parameter blev der registreret behandlinger for diarré og som sekundære parametre antal døde og grise sat i sygesti. Proceduren for diarrébehandlinger var, at de to første klinisk syge grise i stien blev individuelt behandlet for diarré. Når det blev vurderet, at flere end to grise i en sti havde diarré, blev hele stien flokbehandlet via tilsat medicin i foderautomaten. Der blev ikke foretaget sektionsbehandling.

Individuelt behandlede grise blev behandlet i tre dage, mens stibehandlinger blev foretaget i fem dage. Behandlinger for diarré blev foretaget af staldpersonalet på basis af anvisning fra den praktiserende dyrlæge ud fra følgende symptomer for diarré: tilsvinet bagpart omkring endetarm, indsinkne øjne, indfaldne flanker og nedstemthed.

Alle grupper blev behandlet med den samme type antibiotika.

Sygdomsbehandling blev opgjort dels som procent stier, der blev flokbehandlet og dels som diarrébehandlinger pr. foderdag. Forebyggende behandlinger med antibiotika mod diarré blev ikke foretaget.

Statistik

Behandlingsfrekvens (procent flokbehandlede stier / diarrébehandlinger pr. foderdag) blev analyseret i en logistisk regressionsmodel med gruppe (foderstrategi) som systematisk effekt, vægt ved indsættelse som kovariat og hold som tilfældig effekt. I disse modeller blev alle grupper testet op imod gruppe 2, og ingen korrektion af de parvise sammenligninger blev foretaget. Derfor blev der gennemført markant flere gentagelser i gruppe 2, da gruppe 2 fremstod som kontrol i de fem tests.

Produktivitetsparametre (tilvækst, foderoptag, foderforbrug og produktionsværdi) blev analyseret i en lineær mixed model med gruppe (foderstrategi) som systematisk effekt, vægt ved indsættelse som kovariat og hold som tilfældig effekt. Her blev alle grupper sammenlignet mod hinanden, og der blev derfor korrigeret for de 15 parvise sammenligninger med en Sidak korrektion.

Forudsætninger for beregninger af produktionsværdi

Produktionsværdi (PV) pr. stiplads pr. dag for hele smågriseperioden blev beregnet på følgende måde:

Produktionsværdi i kr. pr. stiplads pr. dag = (tilvækstværdi – foderomkostninger) / foderdage.

Ved beregning af produktionsværdien indgik samme foderpris for alle grupper (5-års prissæt, september 2013 – september 2018) samt værdien af 1 kg tilvækst:

Gennemsnitlig notering for 7 kg's grise på 214 kr. pr. gris $\pm$ 10,1 kr. pr. kg (7-9 kg), $\pm$ 8,0 kr. pr. kg (9-12 kg) og $\pm$ 6,2 kr. pr. kg (12-25 kg).

Gennemsnitlig notering for 30 kg's grise på 368 kr. pr. gris med kg-reguleringer på -5,67 kr./kg (25-30 kg) og + 5,65 kr./kg (30-40 kg).

Smågrisefoder (7-10 kg): 3,58 kr. pr. FEsV og (10-30 kg): 2,05 kr. pr. FEsV, som er anvendt for alle grupper.

Definition af de enkelte variable:

Tilvækstværdi = grisenes tilvækst i kg i forsøgsperioden x værdi af 1 kg tilvækst. Den anvendte værdi af 1 kg tilvækst i hele perioden var 6,85 kr.

Foderomkostningerne blev bestemt ved hjælp af nedenstående formel og er beregnet på basis af grundblandingerens indhold af analyserede foderenheder (beregnet ud fra EFOSi-analyser) samt den faktisk tildelte mængde af de enkelte grundblandinger pr. sti:

Foderomkostninger = (afgangsvægt – indgangsvægt) x FEsv pr. kg tilvækst x pris pr. FEsv

Foderdage er det antal dage, som en gris i gennemsnit har været i forsøg.

Resultater og diskussion

Foderanalyser

Resultaterne af foderanalyserne er vist i appendiks 2. Der blev udtaget tre prøver pr. blanding pr. leverance, og der blev leveret foder fire gange i afprøvningsperioden. Derved er de viste resultater gennemsnit af 12 foderprøver.

Generelt var der fin overensstemmelse mellem det forventede indhold og det analyserede indhold. Afvigelsen for aminosyrer var generelt i størrelsesorden 0-5 %. For methionin blev der fundet lidt større afvigelse, men afvigelserne var i samme størrelsesorden mellem grupperne, så det vurderes uden betydning for forskellen mellem grupperne.

Diarrébehandlinger

I tabel 2 ses behandlinger for diarré samt antal døde og udtagne grise. Der var ingen forskel imellem grupperne i døde og udtagne grise. I tabellen er der kun foretaget statistisk analyse af grupperne sammenlignet med gruppe 2 uden medicinsk zink, og altså ikke grupperne imellem.

For den samlede vækstperiode fra 6-30 kg, var der signifikant færre flokbehandlede stier i gruppen med medicinsk zink end gruppen uden zink. Der var ydermere en tendens til færre flokbehandlinger i gruppe 4 sammenlignet med gruppe 2 uden medicinsk zink. Flokbehandlede stier er opgjort som kumulerede behandlinger, dvs. at en sti, der er flokbehandlet, kun tæller med én gang, selv om den flokbehandles to gange i vækstperioden.

Det samlede antal diarrébehandlinger pr. foderdag fremgår også af tabel 2. Der var signifikant færre behandlinger pr. foderdag i gruppe 1 (ca. 50 %), der fik medicinsk zink over hele vækstperioden, sammenlignet med gruppe 2 uden zink. Antallet af diarrébehandlinger pr. foderdag var også signifikant lavere for gruppe 4 (ca. 30 %), og der var en tendens til et lavere antal diarrébehandlinger i gruppe 6 (ca. 22 %), sammenlignet med gruppe 2.

Tabel 2. Behandlingsfrekvens og døde/udsatte grise, hele perioden 6-30 kg.

Gruppe	1	2	3	4	5	6
Beskrivelse	Positiv kontrol Norm	Negativ kontrol Norm	Lav, Norm, Norm	Lav, Lav, Høj	Meget lav, Høj, Høj	Meget lav, Middel, Høj
Antal stier	73	187	73	75	73	77
Flokbehandlede stier, %*	28,2b	48,7a	46,7a	36,1y	45,2a	39,1a
Diarrébehandlinger pr. foderdag**	0,047b	0,093a	0,083a	0,066b	0,079a	0,073y
Reduktion fra gruppe 2, %	49,5	-	10,8	29,0	15,1	21,5
Behandlingsdage pr gris***	2,0b	4,2a	3,8a	3,1b	3,7a	3,2y
Døde og udtagne grise						
Døde, %	0,7	0,9	1,1	0,8	1,0	0,6
Døde og udtagne, %	3,8	4,7	4,2	5,1	3,9	3,0

*Forskellige bogstaver (a,b) indikerer signifikant (P-værdi <0,05) forskel i forhold til gruppe 2.

**Forskellige bogstaver (a,y) indikerer tendens (P-værdi <0,10) til forskel i forhold til gruppe 2.

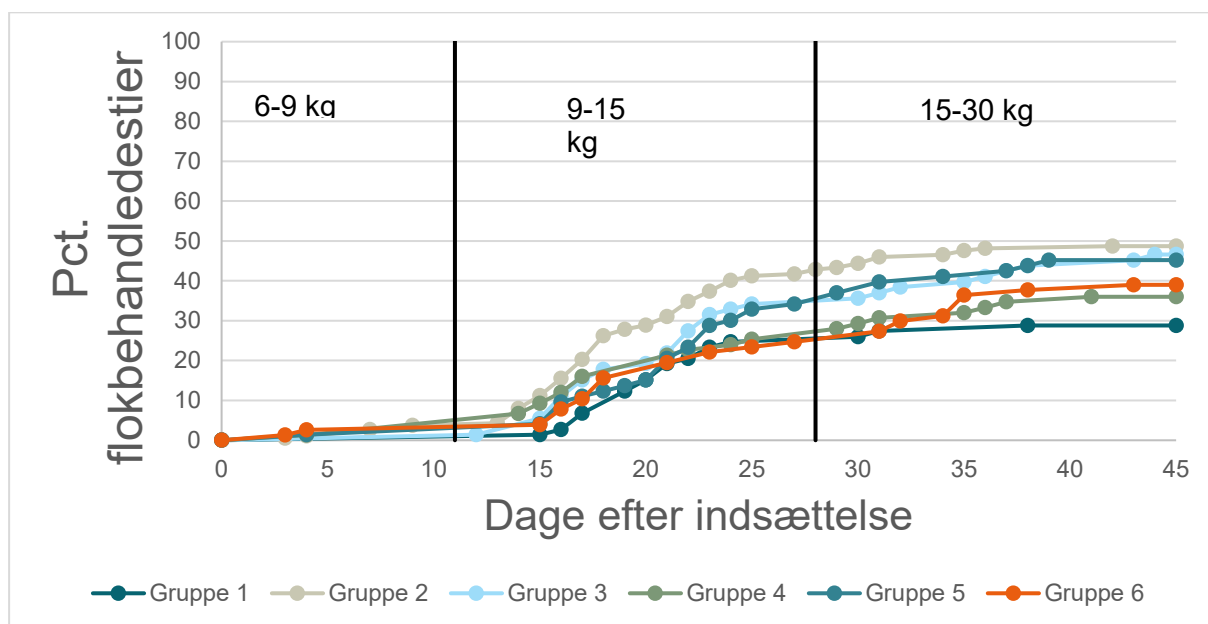
***Estimeret ud fra, hvor mange grise, der var ved indsættelse, 1. og 2. mellemvejning

I perioden 6-9 kg var der stort set ingen flokbehandlinger i nogen af grupperne (figur 1). I perioden 9-15 kg var der betydeligt flere flokbehandlinger i alle grupperne, hvor især gruppe 2 uden zink i fase 1, havde op til 30-40 % flokbehandlede stier. Lavest lå gruppe 1, der havde modtaget medicinsk zink i fase 1, samt grupperne 4 og 6, der havde fået hhv. lav-lav og meget lav-middel tildeling af protein i de første to faser.

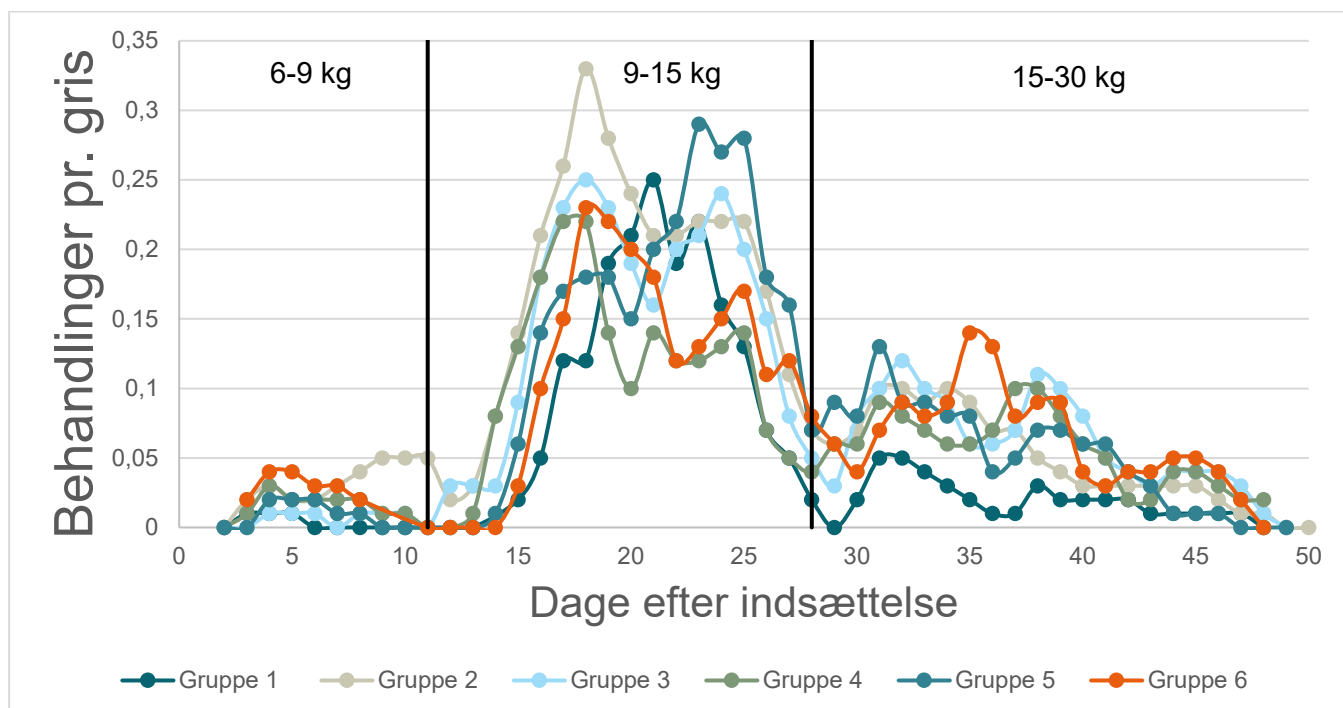
I perioden 15-30 kg fladede kurverne for flokbehandlinger ud, og lå rimeligt stabilt for de enkelte grupper. Her lå gruppe 2 uden medicinsk zink med det højeste antal flokbehandlede stier på omkring 50 %. Derimod lå gruppe 1 omkring 30 % flokbehandlede stier, og grupperne 4 og 6 mellem 35-40 % flokbehandlede stier.

I figur 2 er det samlede antal af behandlede grise pr. dag i de seks grupper vist. Antallet er summen af enkeltdyrsbehandlinger og flokbehandlinger, altså antal grise, der dagligt blev behandlet for diarré.

Graferne i figur 2 viser en meget lav diarréforekomst i perioden 6-9 kg, hvorimod der forekom to større diarrébølger ved ca. dag 15 og dag 23. For alle grupperne steg antallet af daglige behandlinger efter dag 15. Det ses ydermere, at der efter omkring dag 25 var et jævnt fald i daglige diarrébehandlinger, som var ensartet for alle grupperne.



Figur 1: Procent flokbehandlede stier fra dage efter indsættelse, kumuleret.



Figur 2: Gennemsnit behandlinger pr. gris fra dage efter indsættelse.

Det er interessant at bemærke, at der i gruppe 1 i fase 2 efter ophørt brug af medicinsk zink er markant færre behandlingsdage pr. gris (1,6 dage) end i gruppe 2 uden zink (2,4 dage) til trods for, at foderet ikke længere indeholder medicinsk zink. Det kunne antyde en "langtidseffekt" af zink på tarmsundheden. Dette er tilsvarende observeret i to tidligere afprøvninger [10] og [11]. Zink udskilles meget hurtigt fra kroppen, og der er ikke set overslæbseffekt på produktivitet, men muligvis har medicinsk zink en positiv effekt på sammensætningen af mikrofloraen eller sundheden i tarmsystemet, så der også efter ophør med zink er en efterfølgende reducerende effekt på diarré.

Produktionsresultater

Produktionsresultaterne for de seks grupper fremgår af tabel 3, hvor forskellige bogstaver i samme række indikerer signifikant forskel (P -værdi $< 0,05$). For produktionsresultater gælder, at alle grupper er sammenlignet med hinanden.

I perioden fra indsættelse til 9 kg var der ingen forskel på daglig tilvækst, foderoptagelse eller foderudnyttelse imellem de to kontrolgrupper, hhv. med og uden medicinsk zink, hvilket vil sige, at grisene, der ikke modtog zink de første to uger efter fravænnning, klarede sig lige så godt som de grise, der modtog 2.500 mg zink pr. kg foder. Dette var overraskende set i lyset af tidligere afprøvninger, hvor der blev fundet signifikant lavere tilvækst (ca. 60 g pr. dag) i gruppen uden medicinsk zink [10] og [11] i fase 1.

Forsøgsgrupperne 5 og 6 med meget lav proteintildeling i fase 1 havde signifikant lavere daglig tilvækst i denne fase (6-9 kg) end de resterende grupper, hvorimod der ikke var nogen signifikant forskel imellem de resterende fire grupper. Derimod sås en signifikant ringere foderudnyttelse i fase 1 for alle forsøgsgrupperne i forhold til de to kontrolgrupper, hvor gruppe 3 og 4 klarede sig lidt dårligere end kontrolgrupperne, mens gruppe 5 og 6 havde en markant ringere foderudnyttelse.

I hele perioden fra indsættelse til 30 kg var der ingen forskel på daglig tilvækst, foderoptagelse, foderudnyttelse og produktionsværdi mellem de to kontrolgrupper henholdsvis med og uden medicinsk zink. I tidligere afprøvninger blev der fundet signifikant lavere tilvækst (ca. 20 g pr. dag) i gruppen uden medicinsk zink [10] og [11]. Den væsentligste forskel mellem de tre afprøvninger var, at foderet i nærværende afprøvning, i modsætning til de to forrige, var tilsat både benzoesyre og calciumformiat, men om det har haft nogen betydning, er ikke muligt at afklare.

Gruppe 4 og 6 havde en signifikant lavere tilvækst end kontrolgrupperne over den samlede vækstperiode, hvorimod gruppe 3 og 5 ikke adskilte sig fra kontrolgrupperne. Dette stemmer overens med forventningen, idet gruppe 4 og 6 fik lavere proteintildeling end norm helt frem til 15 kg. Selv om proteintildelingen blev hævet i fase 3, var det ikke tilstrækkeligt til at kompensere for lavere tilvækst i fase 1 og 2. Gruppe 3 og 5, som fik norm eller over norm i fase 2, blev ikke påvirket af lav proteintildeling i fase 1 set over hele perioden.

Grupperne 4, 5 og 6 havde signifikant lavere foderoptagelse end gruppe 2, hvilket især skyldes en lavere foderoptagelse i fase 3 (ikke vist) i den periode, hvor disse grupper fik protein over norm.

Tabel 3. Resultater for produktivitet for fase 1 (6-9 kg) og for hele perioden (6-30 kg).

Gruppe	1	2	3	4	5	6
Beskrivelse	Pos. kontrol Norm	Neg. kontrol Norm	Lav, Norm, Norm	Lav, Lav, Høj	Meget lav, Høj, Høj	Meget lav, Middel, Høj
Antal stier	73	187	73	75	73	77
Antal grise ved indsættelse	904	2300	899	919	893	948
Vægt ved indsættelse	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Vægt ved afslutning	31,3	31,2	31,2	30,9	31,3	30,8
Fase 1, 6-9 kg						
Daglig tilvækst, g/dag*	184a	184a	177a	173a	148b	143b
Daglig foderoptagelse, FEsv/dag	0,25	0,26	0,26	0,26	0,25	0,24
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst*	1,40a	1,42a	1,50b	1,55b	1,68c	1,72c
Hele perioden (6-30kg)						
Daglig tilvækst, g/dag*	520a	519a	516ab	504b	517ab	504b
Daglig foderoptagelse, FEsv/dag*	0,84ab	0,85a	0,84ab	0,82bc	0,83bc	0,81c
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst*	1,63a	1,64a	1,64a	1,64a	1,60b	1,62ab
Produktionsværdi (PV), samme foderpris i alle grupper						
PV, kr. pr. gris pr. dag*	1,71ab	1,70ab	1,69ab	1,65b	1,73a	1,66b
PV indeks,* ¹⁾	101ab	100ab	99ab	97b	102a	98b
Faktisk produktionsværdi (dækningsbidrag (DB)), aktuel foderpris pr. gruppe						
DB, kr. pr. gris pr. dag*	1,81a	1,81a	1,81a	1,76ab	1,76ab	1,74b
DB, indeks,* ²⁾	100a	100a	100a	97ab	97ab	96b
Ford. protein i hele perioden, g i alt	5.668	5.672	5.660	5.534	5.632	5.492
Ford. protein, i % af gruppe 1	100	100	99,8	97,5	99,3	96,8
Aktuel foderpris, kr. pr. FEsv (gns. af hele perioden 6-30 kg)	2,05	2,04	2,03	2,04	2,13	2,07

*Forskellige bogstaver (a,b,c) i samme række indikerer signifikant forskel (P-værdi 0,05).

1) Mindst sikre forskel i indeks (samme foderpris) var 3,4 indekspoint

2) Mindst sikre forskel i indeks (aktuelle foderpris) var 3,2 indekspoint

Når produktionsresultaterne sammenregnes til en produktionsværdi pr. gris (PV) ved samme foderpris i alle grupper, ses der i tabel 3, at der ikke var forskel i PV mellem de to kontrolgrupper hhv. med og uden medicinsk zink. Der var heller ingen af de fire proteinstrategier, der adskilte sig signifikant fra kontrolgrupperne. Gruppe 5 med høj proteintildeling i både fase 2 og 3 havde signifikant bedre foderudnyttelse og højere PV end grupperne 4 og 6, som begge fik protein under norm i fase 1 og fase 2. Dette skyldes, at den høje proteintildeling i fase 2 til gruppe 5 medførte en bedre foderudnyttelse specifikt i fase 2 i forhold til gruppe 4 og 6.

Som det ses nederst i tabel 3, optog gruppe 5 mere protein i vækstperioden end gruppe 4 og 6. Det medførte dyrere foder, og derved blev den produktionsmæssige fordel af det højere proteinindtag udlignet af en højere foderpris. Dette kan dog delvist forklares med råvarevalget, hvor der maksimalt blev tilladt henholdsvis 14 og 21 % sojaskrå i fase 2 og 3.

Det samlede billede for de fire strategier for proteinreduktion var, at de to strategier, der reducerede diarré (gruppe 4 og 6), begge bevirkede, at grisene optog mindre protein over hele vækstperioden, og medførte lavere produktionsværdi (om end ikke statistisk sikkert forskelligt) end de to kontrolgrupper, når der blev anvendt samme foderpris.

Effekt af indsættelsesvægt

Grisene blev ved indsættelse i forsøget fordelt på hold efter vægt. For at undersøge, hvorvidt grisenes indsættelsesvægt havde indflydelse på den senere produktivitet og diarréforekomst, er datamaterialet opdelt i hold af store grise, middel grise og små grise. Det blev ikke fundet vekselvirkning mellem de seks grupper og grisenes vægt ved indsættelse.

Der var i gennemsnit en forskel på 1 kg imellem de store og middel grise ved indsættelse, og yderligere 800 g forskel ned til de små grise (tabel 4). Der ses en effekt på den efterfølgende daglige tilvækst og foderoptagelse, hvor de middel og de store grise klarede sig signifikant bedre end de små grise over hele vækstperioden (6-30 kg). Derimod var der ingen signifikant forskel i foderudnyttelsen og produktionsværdi imellem store, middel og små grise over hele perioden, men en tendens ($p=0,058$) til at de små grise gav lavest produktionsværdi.

Tabel 4. Resultater for produktivitet for hele perioden (6-30 kg) for hold, der enten har små grise, middel grise eller store grise ved indsættelse.

Grisestørrelse	Små grise	Middel grise	Store grise
Antal stier	184	182	192
Vægt ved indsættelse	5,8	6,6	7,6
Daglig tilvækst, g/dag*	495a	523b	521b
Daglig foderoptagelse, FESv/dag*	0,80a	0,85b	0,85b
Foderudnyttelse, FESv/kg tilvækst	1,62	1,63	1,64
Produktionsværdi, kr. pr. gris pr dag (samme foderpris)	1,65	1,72	1,70

*Forskellige bogstaver (a,b) i samme række indikerer signifikant forskel (P-værdi 0,05).

I tabel 5 er vist behandlingsfrekvensen, dels som flokbehandlinger og dels som antal behandlinger pr. foderdag fordelt på store, middel og små grise. Sammenlignet med middel og store grise, så havde de små grise signifikant færre flokbehandlinger og behandlinger pr. dag fordelt over hele vækstperioden (6-30 kg), hvorimod middel og store grise ikke var forskellig fra hinanden. Der er ikke registreret alder på den enkelte gris, men da grisene ved levering kom fra samme ugehold, er det sandsynligt, at grisene på trods af forskellig vægt har været stort set lige gamle i de tre størrelsesgrupper.

Tabel 5. Resultater for diarrébehandlinger for hele perioden (6-30 kg) for hold, der enten har små grise, middel grise eller store grise ved indsættelse.

Grisestørrelse	Små grise	Middel grise	Store grise
Antal stier	184	182	192
Vægt ved indsættelse	5,8	6,6	7,6
Flokbehandlede stier, %*	31,8a	47,0b	42,6b
Diarrébehandlinger pr. foderdag*	0,06a	0,08b	0,08b

*Forskellige bogstaver (a,b) i samme række indikerer signifikant forskel (P-værdi 0,05).

Konklusion

Afprøvningen viste, at to ud af fire proteinstrategier kunne reducere diarrébehandlinger. Gruppe 4 med lavt-lavt-højt proteinniveau i de tre faser viste signifikant færre (ca. 30 %) antal behandlinger mod diarré pr. foderdag i forhold til gruppen uden medicinsk zink. Gruppe 6 med meget lavt-middel-højt proteinniveau viste kun en tendens til færre behandlinger. Medicinsk zink reducerede diarrébehandlinger pr. foderdag med ca. 50 %.

Afprøvningen viste, at proteinreduktion er et anvendeligt værktøj til at reducere diarréforekomst, når foderet ikke længere må indeholde medicinsk zink. Gruppe 4 og 6 havde et lidt lavere proteinforbrug målt over hele vækstperioden, og dette medførte 15 g lavere daglig tilvækst, men ikke en signifikant lavere produktionsværdi end kontrolgrupperne.

I denne afprøvning var der, modsat hvad der i tidligere SEGES' afprøvninger er vist, ikke produktionsmæssig forskel mellem grupperne med og uden medicinsk zink. Det kan måske skyldes, at alt foder var tilsat både calciumformiat og benzoesyre – hvilket ikke har været tilfældet i de tidligere afprøvninger med medicinsk zink.

Der blev ikke fundet vekselvirkning mellem grisenes indsættelsesvægt og de forskellige foderstrategier, på hverken produktivitet eller diarréfrekvens. Der var signifikant færre diarrébehandlinger hos de små grise sammenlignet med middel og store grise, hvilket viser, at små grise (ca. 5,8 kg) i denne afprøvning ikke var mere disponeret for diarre end større grise.

Referencer

- [1] European Medicines Agency. (2016): European Medicines Agency - News and Events - Committee for Medicinal Products for Veterinary use (CVMP) meeting 6-8 December 2016.
- [2] Heo, J. M., J. C. Kim, C. F. Hansen, B. P. Mullan, D. J. Hampson, and J. R. Pluske. (2009): Feeding a diet with decreased protein content reduces indices of protein fermentation and the incidence of postweaning diarrhea in weaned pigs challenged with an enterotoxigenic strain of *Escherichia coli*. *Journal of Animal Science*. Vol. 87:9, pp. 2833–2843
- [3] Opapeju, F. O., D. O. Krause, R. L. Payne, M. Rademacher, and C. M. Nyachoti. (2009): Effect of dietary protein level on growth performance, indicators of enteric health, and gastrointestinal microbial ecology of weaned pigs induced with postweaning colibacillosis. *Journal of Animal Science*. Vol. 87:8, pp. 2635–2643
- [4] Wellock, I. J., P. D. Fortomaris, J. G. M. Houdijk, and I. Kyriazakis. (2018): The effect of dietary protein supply on the performance and risk of post-weaning enteric disorders in newly weaned pigs. pp. 327–335
- [5] Piva, A., A. Panciroli, and E. M. E. Å. La. (1996): nutrient Metabolism Lactitol Enhances Short-Chain Fatty Acid and Gas Production by Swine Cecal Microflora to a Greater Extent When Fermenting Low Rather Than High Fiber Diets^{1 2 3}. October 1995, pp. 280–289
- [6] Pluske, J. R., D. W. Pethick, D. E. Hopwood, and D. J. Hampson. (2002): Nutritional influences on some major enteric bacterial diseases of pigs. 2002, pp. 333–371
- [7] Sloth, N. M., P. Tybirk, J. Ø. Lindegaard, and J. Vinther. (2017): Idealproteiniveau til smågrise
- [8] Tybirk, P., Sloth, N.M., Kjeldsen, N.J & L. Shooter (2018): Normer for Næringsstoffer, SEGES Svineproduktion
- [9] Poulsen, J., Krogsdahl, J. & A.L. Voergaard (2018): Sojaskrå kontra sojaproteinprodukter. Meddelelse nr. 1137, SEGES Svineproduktion
- [10] Kjeldsen, N.J, Krogsdahl, J. & S.E. Koziara (2017): Alternativer til medicinsk zink til smågrise. Meddelelse nr.1101, SEGES Svineproduktion
- [11] Kjeldsen, N.J, & J. Krogsdahl Bache (2018): Test af fodringskoncepter som alternativ til medicinsk zink til smågrise. Meddelelse nr. 1147, SEGES Svineproduktion
- [12] Maribo, H., L. Egelund Olsen, B. Borg Jensen & N. Miquel (2000): Produkter til smågrise: kombinationen af mælkesyre og myresyre og benzoesyre. Meddelelse nr. 490, SEGES Svineproduktion
- [13] Poulsen, J., J. Vinther & S. Møller (2015): Benzoesyre kan erstatte kobber i foder til smågrise. Meddelelse nr. 105, SEGES Svineproduktion
- [14] Maribo, H. & J. Callesen (1998): Firmaprodukter til smågrise - Maxus G, Probid, bio*pro, Calcium Formiat og Bolifor FA2000. Meddelelse nr. 396, SEGES Svineproduktion
- [15] Maribo, H. & L. Egelund Olsen (1999): Calciumformiat og sorbinsyre til smågrise. Meddelelse nr. 445, SEGES Svineproduktion

Deltagere

Tekniker: Henry Kousgaard Aalbæk

Andre deltagere: Anne Sofie Hougesen, volontør

Afprøvning nr. 1555

NAV nr.: 1276

//LISH//

Dyregruppe: Smågrise

Fagområde: Foder

Appendiks 1. Råvaresammensætning

Råvaresammensætningen af de anvendte foderblandinger, %.

Gruppe	1 + Zn	2	3	4	5	6
Fase 1, 6-9 kg	Norm	Norm	Lav	Lav	Meget Lav	Meget Lav
Hvede	45,5	46,6	53,0	53,0	57,0	57,0
Byg	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Sojaproteinkoncentrat	7,7	7,5	0,9	0,9	0	0
Sojaskrå	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Vallepulver	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Kartoffelprotein	4,0	4,0	4,0	4,0	1,6	1,6
Fedtsyredestillater	2,5	2,2	1,9	1,9	1,9	1,9
Fiskemel	2,0	2,0	2,0	2,0	0	0
Monocalciumfosfat	1,3	1,1	1,2	1,2	1,4	1,4
Calciumformiat	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Benzoesyre	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Natriumklorid	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Forblanding	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
ZiCare Premix	0,3	0	0	0	0	0
DSP Microgrits Grøn	0,05	0	0	0	0	0
DSP Microgrits Blå	0	0	0,05	0,05	0	0
Kridt	0	0	0	0	0,1	0,1
Lysinsulfat 70 %	0,668	0,676	0,860	0,860	1,327	1,327
Treonin 98 %	0,121	0,123	0,188	0,188	0,364	0,364
Methionin 98 %	0,109	0,108	0,140	0,140	0,258	0,258
Tryptofan 99 %	0,046	0,047	0,073	0,073	0,107	0,107
Valin 96,5 %	0,021	0,022	0,106	0,106	0,307	0,307
Fase 2, 9-15 kg	Norm	Norm	Norm	Lav	Høj	Middel
Hvede	53,1	53,1	53,1	57,6	51,6	55,9
Byg	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Sojaproteinkoncentrat	3,0	3,0	3,0	0	3,6	0
Sojaskrå	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Kartoffelprotein	3,0	3,0	3,0	1,2	4,0	2,9
Fedtsyredestillater	2,0	2,0	2,0	1,8	2,0	1,8
Monocalciumfosfat	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1
Calciumformiat	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Benzoesyre	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Natriumklorid	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Forblanding	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
DSP Microgrits Grøn	0,05	0,05	0,05	0	0	0
DSP Microgrits Blå	0	0	0	0,05	0	0
Kridt	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Lysinsulfat 70 %	0,732	0,732	0,732	0,961	0,722	1,046
Treonin 98 %	0,147	0,147	0,147	0,245	0,135	0,266
Methionin 98 %	0,128	0,128	0,128	0,174	0,133	0,207
Tryptofan 99 %	0,041	0,041	0,041	0,059	0,046	0,075
Valin 96,5 %	0,045	0,045	0,045	0,163	0,028	0,178

Fase 3, 15-30 kg	Norm	Norm	Norm	Høj	Høj	Høj
Hvede	50,2	50,2	50,2	49,1	49,1	49,1
Byg	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Sojaproteinkoncentrat	0	0	0	0	0	0
Sojaskrå	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
Kartoffelprotein	1,3	1,3	1,3	2,5	2,5	2,5
Fedtsyredestillater	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Monocalciumfosfat	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
Natriumklorid	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Benzoesyre	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Forblanding	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
DSP Microgrits Grøn	0,05	0,05	0,05	0	0	0
DSP Microgrits Blå	0	0	0	0,05	0,05	0,05
Kridt	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Lysinsulfat 70 %	0,823	0,823	0,823	0,802	0,802	0,802
Treonin 98 %	0,203	0,203	0,203	0,185	0,185	0,185
Methionin 98 %	0,157	0,157	0,157	0,158	0,158	0,158
Tryptofan 99 %	0,041	0,041	0,041	0,047	0,047	0,047
Valin 96,5 %	0,106	0,106	0,106	0,081	0,081	0,081

Appendiks 2. Næringsstofindhold

Fase 1, 6-9 kg. Gennemsnittet af næringsstofindholdet for hele perioden (4 leverancer á 3 prøver).

F = Forventet, An = Analyseret

Angivelse af fordøjelig aminosyre pr. FEsv er beregnet ud fra de analyserede aminosyreværdier og den fordøjelighedskoefficient, der indgik i foderoptimeringen.

Gruppe	1		2		3 + 4		5 + 6	
	F	AN	F	AN	F	AN	F	AN
FEsv/kg	1,15	1,17	1,15	1,17	1,15	1,18	1,15	1,18
g protein/kg	191	185	191	187	166	169	140	148
g ford. protein/FEsv	145	138	145	139	125	125	105	109
g lysin/kg	13,6	13,2	13,6	13,3	12,7	13,0	12,4	12,6
g ford. lysin/FEsv	10,6	10,1	10,6	10,2	10,0	10,1	10,0	9,9
g treonin./kg	8,6	8,4	8,6	8,3	8,0	8,1	7,9	7,9
g ford. treonin./FEsv	6,5	6,2	6,5	6,2	6,1	6,0	6,1	6,0
g methionin/kg	4,3	4,0	4,3	4,0	4,2	4,0	4,5	4,1
g ford. methionin/FEsv	3,5	3,1	3,4	3,2	3,4	3,1	3,4	3,1
g calcium/kg	7,5	7,8	7,1	7,9	7,1	7,8	6,9	7,8
g fosfor/kg	6,4	6,1	5,9	5,9	5,9	5,9	6,0	6,0
g ford. fosfor/FEsv	3,6	3,4	3,3	3,2	3,3	3,2	3,3	3,2
mg zink/kg*	2.502	2.563	100	144	100	144	100	150
mg kobber/kg*	170	156	170	161	170	164	170	166

*for zink og kobber er F= tilsat mængde

Fase 1, 6-9 kg. Gennemsnittet af aminosyreprofilen i blandingerne over hele perioden (4 leverancer á 3 prøver), % af lysin ud fra analyseret totalindhold af aminosyrer

Gruppe	1	2	3+4	5+6
Lysin	100	100	100	100
Methionin	30	30	31	33
Cystein+Cystin	22	22	20	18
Threonin	63	63	62	62
Asparaginsyre	124	123	104	80
Serin	66	66	59	49
Arginin	76	76	65	54
Glycin	59	59	54	44
Glutaminsyre	266	262	242	224
Alanin	58	58	52	41
Prolin	91	91	85	78
Valin	68	67	67	69
Histidin	32	31	28	24
Phenylalanin	68	68	61	50
Isoleucin	55	55	48	39
Leucin	103	103	92	75

Fase 2, 9-15 kg. Gennemsnittet af næringsstofindholdet for hele perioden (4 leverancer á 3 prøver).

F = Forventet, An = Analyseret

Angivelse af fordøjelig aminosyre pr. FEsv er beregnet ud fra de analyserede aminosyreværdier og den fordøjelighedskoefficient, der indgik i foderoptimeringen

Gruppe	1+2+3		4		5		6	
	F	AN	F	AN	F	AN	F	AN
FEsv/kg	1,11	1,13	1,11	1,13	1,11	1,14	1,11	1,12
g protein/kg	184	183	162	167	193	191	174	175
g ford. protein/FEsv	144	141	126	128	152	146	137	136
g lysin/kg	13,1	13,0	12,2	12,5	13,7	13,8	13,5	13,9
g ford. lysin/FEsv	10,6	10,4	10,0	10,1	11,1	10,9	11,1	11,3
g treonin/kg	8,3	8,0	7,7	7,6	8,7	8,5	8,6	8,5
g ford. treonin/FEsv	6,5	6,2	6,1	5,9	6,8	6,5	6,8	6,7
g methionin/kg	4,1	3,8	4,0	3,8	4,3	4,0	4,5	4,3
g ford. methionin/FEsv	3,4	3,1	3,3	3,1	3,6	3,3	3,8	3,6
g calcium/kg	6,7	7,7	6,7	7,7	6,7	7,6	6,7	7,5
g fosfor/kg	5,6	5,8	5,6	5,9	5,6	5,7	5,6	5,7
g ford. fosfor/FEsv	3,2	3,3	3,2	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2
mg zink/kg*	100	176	100	153	100	153	100	149
mg kobber/kg*	170	160	170	163	170	156	170	165

*for zink og kobber er F= tilsat mængde

Fase 2, 9-15 kg. Gennemsnittet af aminosyreprofilen i blandingerne over hele perioden (4 leverancer á 3 prøver), % af lysin ud fra analyseret totalindhold af aminosyrer.

Gruppe	1+2+3	4	5	6
Lysin	100	100	100	100
Methionin	29	31	29	31
Cystein+Cystin	22	21	22	20
Threonin	62	61	62	61
Asparaginsyre	122	105	124	102
Serin	66	60	66	57
Arginin	76	71	76	66
Glycin	57	51	57	49
Glutaminsyre	273	266	265	245
Alanin	56	50	56	48
Prolin	92	89	90	83
Valin	67	67	66	66
Histidin	32	29	32	27
Phenylalanin	68	60	68	58
Isoleucin	54	47	54	46
Leucin	101	89	101	86

Fase 3, 15-30 kg. Gennemsnittet af næringsstofindholdet for hele perioden (4 leverancer á 3 prøver).

F = Forventet, An = Analyseret

Angivelse af fordøjelig aminosyre pr. FEsv er beregnet ud fra de analyserede aminosyreværdier og den fordøjelighedskoefficient der indgik i foderoptimeringen

Gruppe	1+2+3		4+5+6	
	F	AN	F	AN
FEsv/kg	1,11	1,14	1,11	1,14
g råprot./kg	184	187	192	195
g ford. protein/FEsv	144	143	151	149
g lysin/kg	13,0	13,3	13,6	13,8
g ford. lysin/FEsv	10,6	10,6	11,1	11,0
g treonin/kg	8,3	8,8	8,7	8,7
g ford. treonin/FEsv	6,5	6,7	6,8	6,6
g methionin/kg	4,1	3,9	4,3	4,1
g ford. methionin/FEsv	3,4	3,2	3,6	3,4
g calcium/kg	8,4	9,4	8,4	9,5
g fosfor/kg	5,2	5,7	5,2	5,6
g ford. fosfor/FEsv	3,0	3,2	3,0	3,1
mg zink/kg*	100	178	100	159
mg kobber/kg*	140	135	140	138

*for zink og kobber er F= tilsat mængde

Fase 3, 15-30 kg. Gennemsnittet af aminosyreprofilen i blandingerne over hele perioden (4 leverancer á 3 prøver), % af lysin ud fra analyseret totalindhold af aminosyrer.

Gruppe	1+2+3	4+5+6
Lysin	100	100
Methionin	29	30
Cystein+Cystin	21	20
Threonin	63	63
Asparaginsyre	124	126
Serin	65	67
Arginin	81	80
Glycin	56	57
Glutaminsyre	285	280
Alanin	55	56
Prolin	91	92
Valin	68	68
Histidin	32	32
Phenylalanin	66	67
Isoleucin	52	54
Leucin	99	101



Tlf.: 33 39 45 00

svineproduktion@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.