

EFFEKT AF FIBRE PÅ SMÅGRISEDIARRÉ

Niels J. Kjeldsen, Sabine Stoltenberg Grove & Julie Krogsdahl Bache

SEGES Innovation P/S, Den rullende Afprøvning

STØTTET AF:

Genafgifter

Hovedkonklusion

Anvendelse af 5 % hvedeklid eller roepiller i smågrisefoder fra 6-15 kg havde hverken positiv eller negativ effekt på smågrises produktivitet i perioden 6-30 kg i forhold til grise, der ikke fik tildelt ekstra fiber i foderet. Der var heller ikke statistisk sikker reducerende effekt af fibre på diarrébehandlingsdage pr. gris.

Sammendrag

Tre grupper, som fik tildelt 5 % hvedeklid (HK) henholdsvis 5 % roepiller (RP) eller en kombination af de to (HK/RP) i perioden 6-30 kg, blev sammenlignet med en positiv kontrolgruppe med medicinsk zink (PK) og en negativ kontrolgruppe uden zink (NK).

Anvendelse af 5 % hvedeklid eller roepiller i foderet til smågrise i perioden 6-15 kg medførte en stigning i blandingernes fiberindhold på 10-20 %. Dette havde ingen negativ effekt på grisenes foderoptagelse og daglige tilvækst i denne periode i forhold til en negativ kontrolgruppe uden ekstra fibre og uden medicinsk zink (NK).

I perioden 6-15 kg havde alle fire grupper, som ikke fik medicinsk zink, signifikant lavere foderoptagelse og tilvækst end gruppen, der fik medicinsk zink de første 14 dage (PK). RP-gruppen, der fik roepiller i denne periode, havde samme foderudnyttelse som PK-gruppen og bedre foderudnyttelse end gruppen, der fik hvedeklid i perioden (HK) samt den negative kontrolgruppe (NK).

I perioden fra 15-30 kg fik alle fem grupper samme foderblanding. Set over hele perioden 6-30 kg havde PK-gruppen bedre produktivitet og produktionsværdi (baseret på 5-års priser) end NK-gruppen uden medicinsk zink. De tre fibergrupper adskilte sig ikke fra den negative kontrolgruppe uden ekstra fibre og uden medicinsk zink. HK-gruppen havde signifikant lavere produktionsværdi end PK-gruppen og adskilte sig ikke fra NK-gruppen. Produktionsværdien for gruppe HK/RP og RP-gruppen lå midt imellem og var ikke forskellige fra de to kontrolgrupper ved samme foderpriser.

Blandingerne med tilsatte fiberkilder var 5-7 kr. dyrere end den negative kontrolblanding pr. 100 kg foder. Det ændrede dog ikke på, at produktionsværdien (baseret på de faktiske priser) for de tre fibergrupper ikke var forskellige fra NK-gruppen.

Der var ikke forskel mellem grupperne med hensyn til flokbehandlede stier. Set over hele perioden var der signifikant færre behandlingsdage pr. gris mod diarré for PK-gruppen i forhold til NK-gruppen. Ingen af de tre fibergrupper adskilte sig fra NK-gruppen.

Der blev udtaget gødningsprøver fra alle stier, hvor der blev iværksat stibehandling. Der blev analyseret for forekomst af fire patogene bakterier, som er forbundet med diarréforekomst. Der var størst forekomst af *E. coli* F18. I PK-gruppen med medicinsk zink så det ud til, at der i kun 15 % af stierne med stibehandling blev fundet patogene bakterier over grænsen for en positiv prøve. Dette tal var noget højere for de øvrige grupper. Det er også i tidligere afprøvninger fundet, at medicinsk zink reducerer fund af patogene bakterier i stibundsprøver. Hvorfor mellem 50 og 85 % af stierne får behandlingskrævende diarré uden tilstedeværelse af patogene bakterier, kan ikke afklares ud fra denne afprøvning.

Baggrund

Medicinsk zink udfases i juni 2022. Ophørt brug af medicinsk zink vil sandsynligvis forøge diarréfrekvensen og antibiotikaforbruget, hvis ikke effektive alternativer findes og ibrugtages.

I de senere år er der gennemført en del afprøvninger såvel med enkeltstoffer som med koncepter, hvor adskillige kombinationer af "sundhedsfremmende" tiltag blev inddraget.

Der er tidligere gennemført en test af foderkoncepter fra fire firmaer for at belyse mulighederne for at reducere diarré til samme niveau som medicinsk zink [6]. Den største reducerende effekt på antibiotikabehandlinger mod smågrisediarré blev fundet hos to koncepter, hvor foderet blandt andet indeholdt reduceret proteinindhold samt forskellige former for fiberkilder. Ud fra et koncept er det ikke muligt at vurdere effekten af de enkelte dele af konceptet, men ud fra litteraturen forventes det, at det reducerede proteinindhold har haft størst effekt.

Efterfølgende er der derfor gennemført to afprøvninger med reduceret proteinindhold, hvilket har påvist en markant reducerende effekt på frekvensen af diarrébehandlinger ved nedsat protein, men samtidig en reduceret tilvækst [7,8]. Effekten af reduceret protein på diarré forventes kun at være cirka 50 % af den effekt, der er påvist ved medicinsk zink, så det er således nødvendigt også at belyse yderligere faktorer til reduktion af diarréproblematikken.

De to koncepter, som reducerede diarréforekomsten, indeholdt også forskellige former for fibre. Da de testede koncepter ikke var fuldt beskrevne med hensyn til præcist indhold af råvarer, er det ikke muligt ud fra koncepttesten at afgøre den mest lovende fiberkilde. I det mest effektive koncept fra Trouw Nutrition indgik fiberkilderne; hvedeklid, havreskaller og cikorie, men den præcise sammensætning i de enkelte faser var ikke oplyst.

Der er derfor stor interesse for at belyse effekten af fibre på grisenes fordøjelsessystem efter fravæning. De senere års forskning har gjort det klart, at der er et vigtigt samspil mellem mikroorganismer i tarmsystemet (mikrobiotaen) og grisen, og at ændringer i mikrobiotaens sammensætning ved hjælp af fibertildeling har betydning for grisens sundhedstilstand, herunder diarré.

Fibre kan opdeles i opløselige og uopløselige fibre. Opløselige fibre består af visse pektiner, glucaner, galactaner samt fructaner (som findes i fx roepiller). Uopløselige fibre består af ligning, cellulose, hemicellulose, xylaner samt visse pektiner (som forekommer i skalprodukter som hvedeklid og havreskalmel samt i rene produkter som cellulose fra træindustrien). Tidligere har der ikke været

tradition for at tilsætte fiberholdige råvarer til fravænningsfoder, da fibre har negativ effekt på fordøjeligheden af protein og energi, men dengang var grisenes fordøjelsessystem hjulpet af vækstfremmere, medicinsk zink og højt kobberniveau, hvilket formentlig gjorde fibrenes tarmregulerede effekt mindre relevant.

Det er velkendt, at opløselige fibre, som fermenteres i tarmen, øger produktionen af flygtige fedtsyrer i tarmsystemet, reducerer tarmens pH-værdi og forbedrer tarmcellerne i tarmslimhinden, men det er uklart, om nyfravænnede grisenes tarmsystem er tilstrækkeligt udviklet til at kunne fermentere fibre, og om disse fibre gør mere skade end gavn de første uger efter fravæning [1].

Flere forsøg peger på, at de uopløselige fibre lige efter fravæning har en positiv effekt på udvikling af tarmen og på stabilisering af mikrobiotaen [2], samt at fibrenes partikelstørrelse også har betydning for evnen til at binde fx *E.coli* [3], så kolonisering af den potentielt diarréfremkaldende bakterie reduceres [3],[4]. Undersøgelser af de forskellige fiberkilders evne til at binde *E.coli* har vist, at fibre fra hvedeklid har den største bindingsevne, særligt på *E.coli* F4 [5]. Hvedeklid ser også ud til at kunne reducere proteinfermentering i tyndtarm, hvilket principielt kan reducere diarré.

Både fermenterbare og ufermenterbare fibre kan således have positiv effekt på tarmsundheden, men der er i litteraturen ikke enighed om effekternes betydning [1] og det er uklart, i hvilken periode de forskellige fibertyper skal tildeles for at have bedst effekt. Det er sandsynligt, at de ufermenterbare fibre skal tildeles i perioden lige efter fravæning for at stimulere mikrobiotaen, hvorefter et skift til fermenterbare fibre vil understøtte pH-reduktionen og dannelsen af flygtige fedtsyrer i tarmen, hvilket har en gunstig effekt på tarmsundheden.

Mange forsøg tyder således på, at en række fysiologiske og mikrobielle forhold i tarmsystemet påvirkes positivt af fibre, og at dette skulle kunne reducere diarré efter fravæning, men der mangler storskalaforsøg, som er store nok til direkte at dokumentere en signifikant effekt på diarréfrekvens og antibiotikabehandlinger samt produktivitet.

Derfor er der gennemført en afprøvning med fem grupper. Der indgik en gruppe med ufermenterbare fibre (hvedeklid) i fase 1 (6-9 kg) og fermenterbare fibre (roepiller) i fase 2 (9-15 kg). For at sammenligne kombinationen af fibre med den rene effekt af fiberkilder blev denne gruppe sammenlignet med to grupper, hvor der tildeltes roepiller i både fase 1 og 2 henholdsvis hvedeklid i fase 1 og 2. Der indgik en positiv kontrolgruppe med tilsat medicinsk zink i fase 1 samt en negativ kontrolgruppe uden medicinsk zink.

Materialer og metoder

Indsættelse og gennemførelse

Grisene blev købt hos en smågriseproducent (blå SPF-status+PRRS2) og alle grise blev modtaget direkte fra soen. Pattegrisene fik tildelt tørfoder i farestalden. Grisene blev leveret ved en alder af 25-26 dage og en vægt på mindst 5,5 kg og højst 9,5 kg. Der indgik i alt cirka 5.500 grise fordelt på fem grupper.

Grisene blev ved indsættelse i smågrisehold inddelt efter køn og vægt, så alle stier i samme hold havde samme fordeling af so- og galtgrise. Forskellen i gennemsnitlig startvægt mellem stierne indenfor hvert hold var maksimalt 0,25 kg pr. gris. Grisene blev vaccineret mod PCV2 med 1,0 ml Circoflex pr. gris ved ankomst.

Grisene blev tildelt foder efter ædelyst, og der var én tørfoderautomat pr. sti og én drikkekop pr. sti. Der var lukkede stiadskillelser mellem stierne for at reducere gødningskontaminering mellem stierne.

Foderet blev udfodret via et computerstyret fodringsanlæg (Spotmix).

Primærparameteren i denne afprøvning var diarrébehandlinger. Afprøvningen blev designet efter at finde en reduktion i diarrébehandlinger på 50 %, hvilket ofte kræver flere gentagelser end for eksempel tilvækst. Fem stier med enten 10 eller 15 smågrise udgjorde et hold (en gentagelse), og der blev gennemført 90 gentagelser for de fem grupper. For primærparameteren diarrébehandlinger gælder, at der kun foretages parvis sammenligning til negativ kontrol (NK). På grund af stor spredning i denne egenskab ville en "alle mod alle" sammenligning kræve flere gentagelser. Med denne afprøvnings antal gentagelser kan produktionsegenskaberne i de fem grupper derimod godt sammenlignes "alle-mod-alle".

Forsøgsdesign og foder

Alt foder blev produceret af Danish Agro og leveret som pelleteret foder. Til hver gruppe blev anvendt tre foderblandinger afhængig af vægtintervallet: fase 1 (cirka 6 -9 kg), fase 2 (cirka 9-15 kg) og fase 3 (cirka 15-30 kg).

Grisene blev de første to uger efter fravænning (fase 1) tildelt kontrolfoder med enten 2.500 mg (positiv kontrol) eller 0 mg medicinsk zink (negativ kontrol) pr. kg foder eller en af tre fiberstrategier uden tilsætning af medicinsk zink. De tre fiberstrategier samt forsøgsdesign kan ses i tabel 1. PK- og NK-gruppen adskilte sig kun fra hinanden, ved at der i fase 1 var tilsat medicinsk zink i fravænningsfoderet til gruppe 1.

Foderblandingerne blev sammensat i henhold til SEGES' normer [normsæt nr. 30 fra juni 2020]. Der blev tilsat +5 % af de frie aminosyrer for at kompensere for eventuelle blandefejl ved produktion af små partier forsøgsfoder. Fodersammensætningen kan ses i Appendiks 1. De fem grupper i afprøvningen ses i tabel 1.

Tabel 1. Forsøgsdesign

Gruppe	1 PK	2 NK	3 HK/RP	4 RP	5 HK
	Pos. kontrol	Neg. kontrol	Klid/roe	Roe/roe	Klid/klid
Medicinsk zink	+	-	-	-	-
Fase 1: 6-9 kg					
Fiberkilder	Ingen ekstra fiberkilder	Ingen ekstra fiberkilder	5 % hvedeklid	5 % roepiller	5 % hvedeklid
Fase 2: 9-15 kg					
Fiberkilder	Ingen ekstra fiberkilder	Ingen ekstra fiberkilder	5 % roepiller	5 % roepiller	5 % hvedeklid
Fase 3: 15-30 kg					
Fiberkilder	Ingen ekstra fiberkilder	Ingen ekstra fiberkilder	Ingen ekstra fiberkilder	Ingen ekstra fiberkilder	Ingen ekstra fiberkilder

Valg af fiberkilder

Hvedeklid er valgt som repræsentant for ufermenterbare fibre på grund af et højt indhold af cellulose og arabinoxylaner, og da det er billigere (og dermed har et mere generelt anvendelsespotentiale efterfølgende) end cellulosefibre eller andre former for træfibre, som er specifikke firmaprodukter.

Roepiller er valgt som repræsentant for fermenterbare fibre på grund af højt indhold af opløseligt pektin, og det er også en lettilgængelig råvare.

I alle blandinger blev der tilsat benzoesyre og calciumformiat. Benzoesyre sænker diarréfrekvensen, mens anvendelse af calciumformiat sænker foderets syrebindingskapacitet og har vist forbedret produktivitet i flere afprøvninger.

Effekten af medicinsk zink henholdsvis fibre er således i denne afprøvning testet sammen med de tilsætningsstoffer, som har veldokumenterede effekter, og som normalt anvendes i en stor del af smågrisefoderet.

Grisene blev gradvist sat over på fase 2 foderet efter 11 dage (cirka 9 kg), hvor de blev vejede, 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 cirka 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.

Foderanalyser

Alle foderprøver blev udtaget repræsentativt efter TOS-princippet. Foderprøver af foderblandingerne blev udtaget på foderfabrikken. Foderblandingerne blev produceret ad fire 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 A/S.

Registreringer

Produktivitet

Alle registreringer blev foretaget på stiniveau og opgjort for perioderne: fase 1 fra indsættelse til 11 dage efter indsættelse (cirka 8,3 kg), fase 2 fra 11 dage til cirka 30 dage efter indsættelse (cirka 15 kg) og fase 3 fra cirka 30 dage til cirka 48 dage efter indsættelse (cirka 30 kg), samt for hele forsøgsperioden fra indsættelse til cirka 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 samt grise sat i sygesti. Proceduren for diarrébehandlinger var, at de to første klinisk syge grise i stien blev individuelt behandlet for diarré ved injektion. 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, indsunkne 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. indsat gris i perioden. Forebyggende behandlinger med antibiotika mod diarré blev ikke foretaget.

I alle stier, hvor stibehandling blev iværksat, blev der samtidigt udtaget en stibundsprøve af gødning. Prøverne blev frosset og samlet sendt til analyse på Veterinært Laboratorium, Kjellerup for kvantitativ PCR-analyse af *E. Coli* F4 og F18 samt *Lawsonia* og *B. Pilosicoli*.

Statistik

Diarrébehandlinger

Andel flokbehandlinger samt behandlingsdage pr. gris er analyseret i en logistisk regressionsmodel med proceduren proc glimmix i SAS. I modellen for flokbehandlinger er der antaget en binomial fordeling, mens der for behandlingsdage pr. gris er antaget en negativ binomial fordeling (for at håndtere de mange datapunkter med 0 behandlingsdage). I alle modeller indgår gruppe som systematisk effekt, vægt pr. gris ved indsættelse som kovariat, samt stald indenfor hold som tilfældig effekt. Da alle grupper testes op imod gruppe 2, er der ikke foretaget Bonferroni-korrektion.

Produktivitetsparametre

Alle produktivetsparametre er analyseret i en linær mixed model med proceduren proc mixed i SAS. I alle modeller indgår gruppe som systematisk effekt, vægt pr. gris ved indsættelse som kovariat, samt stald indenfor hold som tilfældig effekt. Da der ved fem grupper er 10 parvise sammenligninger, er de korrigeret med Bonferroni.

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 2016 – september 2021) samt værdien af 1 kg tilvækst:

Gennemsnitlig notering for 7 kg's grise på 236 kr. pr. gris \pm 14,40 kr. pr. kg (0-7kg), \pm 11,40 kr. pr. kg (7-9 kg), \pm 8,30 kr. pr. kg (9-12 kg) og \pm 7,17 kr. pr. kg (12-25 kg).

Gennemsnitlig notering for 30 kg's grise på 406 kr. pr. gris med kg-reguleringer på -5,86 kr./kg (25-30 kg) og +5,82 kr./kg (30-40 kg).

Smågrisefoder (7-10 kg): 3,53 kr. pr. FEsv og (10-30 kg): 1,89 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.

Foderomkostningerne blev bestemt ved hjælp af nedenstående formel og er beregnet på basis af grundblandingerne 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 tolv foderprøver.

Generelt var der i samtlige foderblandinger 1-3 % højere energiindhold end planlagt, hvilket gav et lavere indhold af fordøjelige aminosyrer pr. FEsv end forventet. Yderligere var der 1-3 % lavere

proteinindhold, hvilket også var medvirkede til, at indholdet for aminosyrerne; lysin, treonin og valin generelt lå 5-10 % under det planlagte indhold. De største udsving blev fundet i 6-9 kg-blandingerne, som blev produceret i en lille mængde pr. leverance. Afvigelse var generelt mindre jo større mængde foder, der blev produceret.

Dette er et velkendt problem og derfor var blandingerne optimeret med +5 % af de tilsatte aminosyrer. I Appendiks 3 er afvigelser fra normerne derfor angivet som gram fordøjelige aminosyre pr. FEsv. Det fremgår, at ud af de vigtigste aminosyrer; lysin, methionin, treonin og valin var det kun valin i 6-9 kg-blandingen, som afveg mere end 5 % fra normen. For 9-15 kg- og 15-30 kg-blandingerne var der ingen betydende afvigelser fra normerne.

Fiberindholdet i fiberkilder og foderblandinger ses i Appendiks 3. Fiberindholdet i hvedekliid består af cirka 90 % uopløselige fibre hovedsagelig xylose og lignin. I roepiller udgør de opløselige fibre cirka 40 %, mens de uopløselige udgør 60 %, hvilket betyder, at brug af roepiller ikke blot tilfører opløselige fibre men også en pæn andel uopløselige fibre. Ved brug af 5 % af disse fiberkilder øges fiberindholdet i blandingerne med 10-20 %.

Produktionsresultater

Der blev indsat cirka 90 stier pr. gruppe, svarende til cirka 1.100 grise pr. gruppe, i alt cirka 5.500 grise. I tabel 2a fremgår antallet af indsatte grise og hvor mange der er udgået undervejs. De statistiske resultater er angivet i tabel 2b.

Tabel 2a. Antal grise og vægte, rådata

Gruppe	1 PK	2 NK	3 HK/RP	4 RP	5 HK
Behandling	Positiv kontrol	Negativ kontrol	Klid/roe	Roe/roe	Klid/klid
Antal stier	91	91	89	89	90
Antal grise ved indsættelse	1.105	1.113	1.089	1.090	1.090
Antal grise ved 1. mellemvejning	1.099	1.109	1.085	1.080	1.084
Antal grise ved 2. mellemvejning	1.086	1.093	1.063	1.066	1.068
Antal grise ved afslutning	1.078	1.087	1.056	1.065	1.062
Antal døde og udtagne	27	26	33	25	28
Antal døde	13	13	9	13	9
Vægt ved indsættelse, kg	7,0	7,0	7,0	7,0	7,1
Vægt ved 1. mellemvejning, kg	8,9	8,2	8,2	8,2	8,2
Antal dage efter indsættelse ved 1. mellemvejning	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Vægt ved 2. mellemvejning, kg	15,9	15,4	15,3	15,4	15,2
Antal dage efter indsættelse ved 2. mellemvejning	29,6	29,6	29,4	29,5	29,5
Vægt ved afslutning, kg	31,6	31,4	31,5	31,7	31,3
Antal dage efter indsættelse ved afslutning	48,3	49,0	48,8	49,1	49,0

I tabel 2b ses produktionsresultaterne i de forskellige perioder i afprøvningen.

I fase 1 (6-9 kg) var produktivetsparametre i PK-gruppen (positiv kontrol) signifikant bedre end de resterende grupper. Der var ingen forskel mellem de øvrige grupper.

I perioden fase 1+2 (6-15 kg) havde alle grupper uden medicinsk zink signifikant lavere foderoptagelse, tilvækst og foderudnyttelse end gruppe PK, der fik medicinsk zink de første 14 dage. RP-gruppen, der fik roepiller i denne periode, havde samme foderudnyttelse som PK-gruppen og bedre foderudnyttelse end HK-gruppen samt NK-gruppen.

Set over hele perioden (fase 1+2+3, 6-30 kg) var der ingen forskel i daglig foderoptagelse (hverken i kg eller FEsv) mellem de fem grupper.

PK-gruppen havde en signifikant højere daglig tilvækst end NK-gruppen (forskul 12 gram pr. dag) og HK-gruppen (forskul 15 gram pr. dag), men var ikke forskellig fra HK/RP- og RP-gruppen.

PK-gruppen havde en signifikant bedre foderudnyttelse end NK-gruppen, HK/RP-gruppen og HK-gruppen, men var ikke forskellig fra RP-gruppen. RP-gruppen var ikke signifikant forskellig fra de andre grupper. Produktionsværdien (baseret på 5-års priser) for PK-gruppen var signifikant højere end for NK- og HK- gruppen, men ikke forskellige fra HK/RP- og RP-gruppen.

Samlet set har PK-gruppen med medicinsk zink produceret på et signifikant højere niveau end NK-gruppen uden zink, hvilket også er set i tidligere undersøgelser.

De tre grupper, der har fået foder med 5 % fiberråvarer, har opnået produktionsresultater på linje med NK-gruppen uden zink. Det viser, at den forøgede fibertildeling ikke har haft negativ effekt på foderudnyttelse og at den teoretisk negative effekt på energi og proteinfordøjelighed ikke har været stor nok, til at grisene har været påvirket af det. Faktisk er kombinationen klid/roe i HK/RP-gruppen og roe/roe i RP-gruppen ikke forskellige fra PK-gruppe med medicinsk zink, hvilket betyder, at fiberkilder i begrænset mængde kan indgå i foder til smågrise, hvis det kan betale sig.

Selv om fiberblandingerne var 5-7 kr. dyrere pr. 100 kg end NK-foderet (svarende til cirka 0,80 kr. pr. gris), ændrede det ikke på, at der ikke var forskel i produktionsværdi (ved faktisk foderpris) mellem NK-gruppen og de tre fibergrupper.

Tabel 2b. Produktionsresultater, LS-Means værdier

Gruppe	1 PK	2 NK	3 HK/RP	4 RP	5 HK	Std	P-værdi
Behandling	Positiv kontrol	Negativ kontrol	Klid/Roe	Roe/roe	Klid/klid		
Periode 6–9 kg							
Foderoptagelse, kg/dag	0,19a	0,16b	0,16b	0,16b	0,16b	0,02	<0,0001
Foderoptagelse, FEsv/dag	0,23a	0,19b	0,19b	0,19b	0,19b	0,03	<0,0001
Daglig tilvækst, g/dag	165a	109b	107b	108b	103b	26	<0,0001
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,38a	1,87b	1,87b	1,88b	1,98b	0,40	<0,0001
Periode 6–15 kg							
Foderoptagelse, kg/dag	0,41a	0,39b	0,38b	0,38b	0,38b	0,03	<0,0001
Foderoptagelse, FEsv/dag	0,46a	0,44b	0,43b	0,43b	0,43b	0,04	<0,0001
Daglig tilvækst, g/dag	298a	278b	274b	278b	271b	31	<0,0001
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,56a	1,59b	1,57ab	1,56a	1,59b	0,07	0,0007
Periode 6–30 kg							
Foderoptagelse, kg/dag	0,71	0,70	0,70	0,71	0,70	0,03	0,1203
Foderoptagelse, FEsv/dag	0,79	0,78	0,79	0,79	0,78	0,04	0,1464
Daglig tilvækst, g/dag	504a	492b	495ab	498ab	489b	26	0,0009
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,57a	1,59b	1,59b	1,58ab	1,59b	0,03	<0,0001
Produktionsværdi på basis af 5-års priser (ens foderpris)	2,11a	2,05b	2,07ab	2,08ab	2,04b	0,12	0,001
PV, indeks*	100	97	98	99	97		
Produktionsværdi på basis af 5-års priser (faktiske foderpriser)	1,72a	1,68ab	1,69ab	1,69ab	1,66b	0,10	0,002
PV (faktiske foderpriser), indeks**	100	98	98	98	96		

* mindst sikre værdi på PV (ens foderpriser) 2,0 indekspoint

** mindst sikre værdi på PV (faktiske foderpriser) 2,1 indekspoint

Diarrébehandlinger

I tabel 3 ses behandlinger for diarré. I tabellen er der kun foretaget statistisk analyse af grupperne sammenlignet med NK-gruppen uden medicinsk zink, og altså ikke grupperne imellem.

Behandlinger mod diarré er opgjort dels som procent flokbehandlede stier og dels som antal behandlingsdage pr. gris.

I ingen af perioderne var der signifikant forskel mellem grupperne for flokbehandlede stier. For den samlede vækstperiode fra 6-30 kg var der numerisk cirka 28 % færre flokbehandlede stier i PK-gruppen med medicinsk zink end i NK-gruppen uden medicinsk zink, men forskellen var ikke signifikant. Tidligere afprøvninger har vist signifikant forskel i niveau på cirka 40-47 % [6,7,8].

Flokbehandlede stier er opgjort som antal flokbehandlede stier, det vil sige at en sti, der er flokbehandlet, kun tæller med én gang, selv om den flokbehandles to gange i vækstperioden. Denne opgørelse viser, hvor mange stier der har været så syge, at de skulle behandles.

Det samlede antal behandlingsdage pr. gris fremgår også af tabel 3. Der var signifikant færre behandlingsdage pr. gris over hele vækstperioden (cirka 30 %) i PK-gruppen, der fik medicinsk zink, sammenlignet med NK-gruppen uden medicinsk zink. Antallet af diarrébehandlingsdage pr. gris var ikke signifikant lavere for HK/RP-gruppen, RP-gruppen og HK-gruppen end for NK-gruppen. Denne opgørelse giver et bedre indtryk af det samlede antal behandlingsdage og dermed et indtryk af antibiotikaforbruget.

Tabel 3. Behandlingsfrekvens (95 % konfidensinterval er angivet i kantede parentes)***

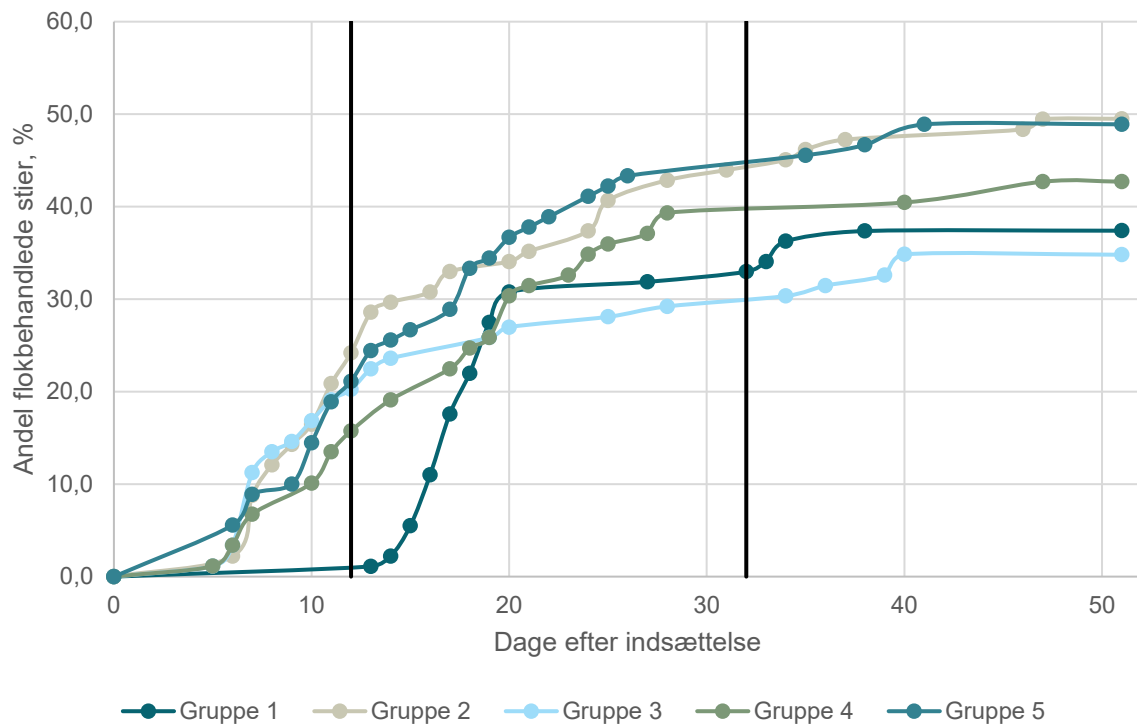
Gruppe	1 PK	2 NK	3 HK/RP	4 RP	5 HK	P-værdi
Behandling	Positiv kontrol	Negativ kontrol	Klid/Roe	Roe/roe	Klid/klid	
Periode 6–9 kg						
Andel flokbehandlede stier, %	0,0 ¹ [0,0;1,0]	16,4 [10,6;24,5]	16,9 [10,9;25,1]	10,1 [5,7;17,3]	14,5 [9,0;22,3]	0,6454
Behandlinger mod diarré, dage/gris	0,01a [0,002;0,08]	0,75b [0,51;1,12]	0,79b [0,53;1,18]	0,53b [0,35;0,82]	0,70b [0,47;1,06]	0,0005
Periode 6–15 kg						
Andel flokbehandlede stier, %	33,0 [24,0;43,4]	41,6 [31,8;52,0]	28,1 [19,7;38,4]	38,2 [28,6;48,8]	43,4 [33,4;53,9]	0,2051
Behandlinger mod diarré, dage/gris	2,10 [1,61;2,73]	2,88 [2,30;3,62]	2,28 [1,77;2,95]	2,77 [2,20;3,49]	3,08 [2,48;3,84]	0,1448
Periode 6–30 kg						
Andel flokbehandlede stier, %	37,4 [28,0;47,8]	49,4 [39,2;59,7]	34,8 [25,6;45,4]	42,7 [32,8;53,3]	48,9 [38,7;59,3]	0,1841
Behandlinger mod diarré, dage/gris	2,50a [1,93;3,22]	3,71b [3,00;4,58]	2,97b [2,34;3,76]	3,57b [2,87;4,43]	3,85b [3,13;4,74]	0,0614

¹⁾ da ingen stier har modtaget flokbehandling i perioden 6-9 kg, kan der ikke estimeres et 95 % konfidensinterval for gruppe 1

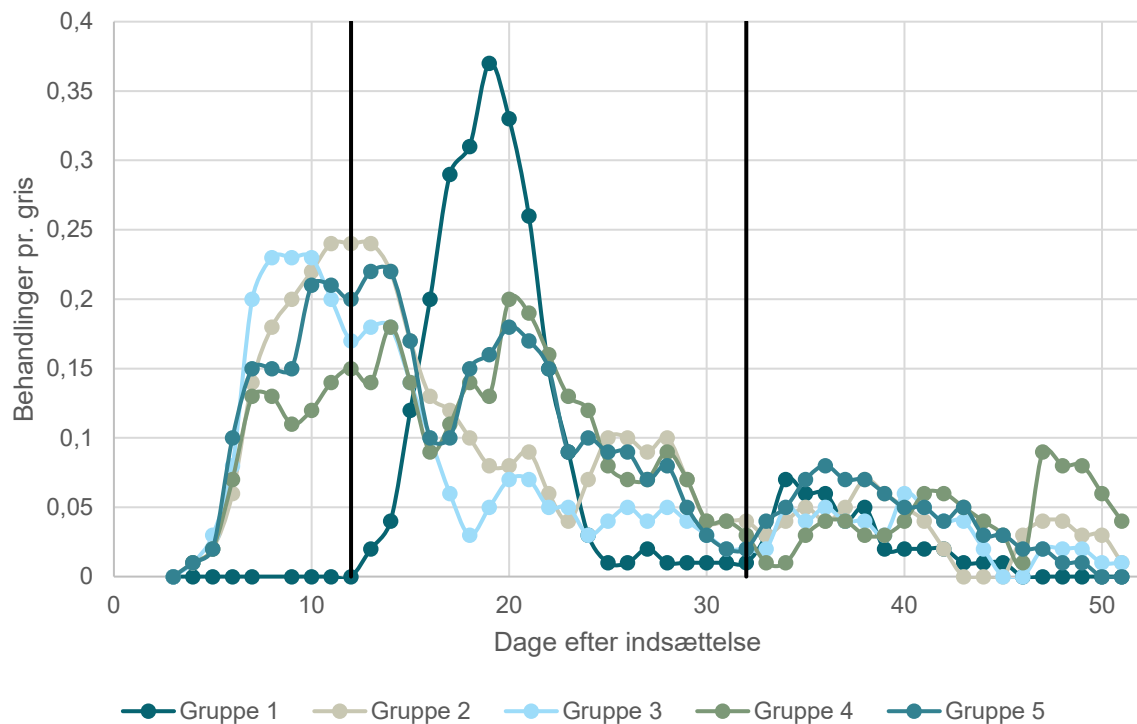
*** grupperne er udelukket sammenlignet op imod gruppe 2 (negativ kontrol) – forskellige bogstaver fra gruppe 2 indikerer signifikant forskel (p-værdi < 0,05) end gruppe 2, og ikke alle mod alle

I perioden 6-9 kg var der stort set ingen flokbehandlinger i PK-gruppen men 10-15 % i de øvrige grupper. Til trods for den numeriske forskel var der ikke statistisk forskel mellem grupperne (figur 1). I perioden 9-15 kg var der betydeligt flere flokbehandlede stier i alle grupperne men især i PK-gruppen. Denne stigning specielt i PK-gruppen var mere markant end set i tidligere afprøvninger, hvilket medførte, at der ikke var signifikant forskel mellem nogen af grupperne set over hele perioden. I perioden 15-30 kg fladede kurverne for flokbehandlede stier ud, og lå rimeligt stabilt for de enkelte grupper.

I figur 2 er det samlede antal af behandlinger pr. gris pr. foderdag i de fem grupper vist for dage efter indsættelse (inkluderet både enkeltdyrsbehandlinger og flokbehandlinger). Graferne viser en relativt lav diarréforekomst i perioden 6-9 kg, hvorimod der forekom en større diarrébølge ved cirka dag 18-25 især for PK-gruppen. Hvorfor denne store stigning for PK-gruppen er fremkommet, kan ikke umiddelbart forklares, da det ikke er set i tidligere afprøvning i sammen grad.



Figur 1: Andel flokbehandlede stier som funktion af dage efter indsættelse



Figur 2: Behandlinger pr. gris ud af dage efter indsættelse

Samlet set var der en reducerende effekt på diarrébehandlinger af at tilsætte medicinsk zink i fase 1, mens anvendelse af fiberkilder i de første fire uger ikke havde en signifikant reducerende effekt på diarrébehandlinger i forhold til den negative kontrolgruppe uden ekstra fibertilsetning.

Stibundsprøver af gødning testet med PCR-analyse

I alle stier hvor der blev iværksat en stibehandling mod diarré blev der samtidigt indsamlet en samleprøve af gødning fra stibunden. Prøverne blev nedfrosset og samlet sendt til Veterinært Laboratorium, Kjellerup og analyseret ved PCR for *E.Coli* F4 og F18 samt for *Lawsonia* og *B. Pilosicoli*.

Der blev analyseret 207 stibundsprøver. Overordnet blev der igangsat 214 flokbehandlinger, hvilket svarer til at der er stibundsprøver fra 96,7 % af de igangsatte flokbehandlinger. Der blev ikke udtaget stibundsprøver i weekenderne eller helligdagene.

Overordnet er der 185 stier, der har en stibundsprøve (enkelte stier har to eller flere stibundsprøver), en sti er klassificeret som positiv i den ene prøve og negativ i den anden prøve.

Tabel 4.a Oversigt over antal stibundsprøver fordelt på grupper

Gruppe	1 PK	2 NK	3 HK/RP	4 RP	5 HK
Behandling	Positiv kontrol	Negativ kontrol	Klid/roe	Roe/roe	Klid/klid
Antal stier	91	91	89	89	90
Igangsatte flokbehandlinger*	34	48	36	47	49
Antal stier der er flokbehandlinger en eller flere gange	34	45	31	38	44
Andel flokbehandlede stier, %	37,4	49,4	34,8	42,7	48,9
Antal stier med stibundsprøver	34	40	30	37	44

*en sti kan her godt flokbehandles flere gange

I tabellerne 4.b til 4.e ses PCR-resultaterne for de fire analyserede patogene bakterier. Resultaterne er inddelt i de kategorier, som angives af Veterinært Laboratorium, Kjellerup henholdsvis "ikke påvist", "lavgradig" og "moderat". Der blev ikke fundet prøver i kategorien "højgradig". De anvendte grænseværdier er angivet i tabellerne.

Det fremgår, at *E coli* F18 var den patogen, som oftest forekom i gødningsprøverne, mens forekomst af *Lawsonia* var meget sporadisk.

Ingen af de fire patogener forekommer i mere end 15 % af prøverne for PK-gruppen (medicinsk zink). Det betyder, at cirka 85 % af stierne i denne gruppe har haft diarré og er behandlet mod diarré, uden at der har været begrundelse for det baseret på analyser af bakterier i gødningen.

For de øvrige fire grupper blev der fundet patogene bakterier imellem 17 og 52 % af prøverne, hvilket indikerer at en stor del af stierne har haft diarré og er blevet antibiotikabehandlet, uden at undersøgte diarréfremkaldende patogener har været til stede i markant omfang på prøveudtagelsestidspunktet. Det vides ikke, om forekomsten af patogene bakterier ville være stigende dagene efter diarréstart, da der ikke er udtaget stibundsprøver på senere tidspunkter.

Tabel 4.b. Antal og andel (i parentes) med forskellige grader af *E. coli* F18

Gruppe	1 PK	2 NK	3 HK/RP	4 RP	5 HK
Behandling	Positiv kontrol	Negativ kontrol	Klid/roe	Roe/roe	Klid/klid
Antal stibundsprøver	34	42	35	47	49
Antal ikke påvist <1.500 DNA kopier pr. g gødning	29 (85,3 %)	28 (66,7 %)	17 (48,6 %)	42 (89,4 %)	34 (69,4 %)
Antal lavgradig <100.000 DNA kopier pr. g gødning	5 (14,7 %)	14 (33,3 %)	17 (48,6 %)	5 (10,6 %)	14 (28,6 %)
Antal moderat <10.000.000 DNA kopier pr. g gødning	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	1 (2,9 %)	0 (0,0 %)	1 (2,0 %)

Tabel 4.c. Antal og andel (i parentes) med forskellige grader af *E. coli* F4

Gruppe	1 PK	2 NK	3 HK/RP	4 RP	5 HK
Behandling	Positiv kontrol	Negativ kontrol	Klid/Roe	Roe/roe	Klid/klid
Antal stibundsprøver	34	42	35	47	49
Antal ikke påvist <57.000 DNA kopier pr. g gødning	32 (94,1 %)	39 (92,9 %)	29 (82,9 %)	47 (100,0 %)	47 (95,9 %)
Antal lavgradig <100.000 DNA kopier pr. g gødning	0 (0,0 %)	1 (2,4 %)	1 (2,9 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
Antal moderat <10.000.000 DNA kopier pr. g gødning	2 (5,9 %)	2 (4,8 %)	5 (14,3 %)	0 (0,0 %)	2 (4,1 %)

Tabel 4.d. Antal og andel (i parentes) med forskellige grader af *Lawsonia*

Gruppe	1 PK	2 NK	3 HK/RP	4 RP	5 HK
Behandling	Positiv kontrol	Negativ kontrol	Klid/roe	Roe/roe	Klid/klid
Antal stibundsprøver	34	42	35	47	49
Antal ikke påvist <1.000 DNA kopier pr. g gødning	34 (100,0 %)	41 (97,6 %)	34 (97,1 %)	45 (95,7 %)	48 (98,0 %)
Antal lavgradig <100.000 DNA kopier pr. g gødning	0 (0,0 %)	1 (2,4 %)	1 (2,9 %)	0 (0,0 %)	1 (2,0 %)
Antal moderat <10.000.000 DNA kopier pr. g gødning	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	2 (4,3 %)	0 (0,0 %)

Tabel 4.e. Antal og andel (i parentes) med forskellige grader af *B. Pilosicoli*

Gruppe	1 PK	2 NK	3 HK/RP	4 RP	5 HK
Behandling	Positiv kontrol	Negativ kontrol	Klid/roe	Roe/roe	Klid/klid
Antal stibundsprøver	34	42	35	47	49
Antal ikke påvist <100 DNA kopier pr. g gødning	32 (94,1 %)	33 (78,6 %)	30 (85,7 %)	39 (83,0 %)	36 (73,5 %)
Antal lavgradig <10.000 DNA kopier pr. g gødning	2 (5,9 %)	7 (16,7 %)	5 (14,3 %)	8 (17,0 %)	12 (12,5 %)
Antal moderat <1.000.000 DNA kopier pr. g gødning	0 (0,0 %)	2 (4,8 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	1 (2,0 %)

Konklusion

Anvendelse af 5 % hvedeklid eller roepiller i foderet til smågrise i perioden 6-15 kg medførte en stigning i blandingerens fiberindhold på 10-20 %. Dette havde ingen negativ effekt på grisenes foderoptagelse og daglige tilvækst i denne periode i forhold til en negativ kontrolgruppe uden ekstra fibre og uden medicinsk zink (NK).

I perioden 6-15 kg havde alle grupper uden medicinsk zink signifikant lavere foderoptagelse og tilvækst end PK-gruppen, der fik medicinsk zink de første 14 dage. RP-gruppen, der fik roepiller i denne periode, havde samme foderudnyttelse som PK-gruppen og bedre foderudnyttelse end HK-gruppen, der fik hvedeklid i perioden samt den negative kontrolgruppe (NK).

I perioden fra 15-30 kg fik alle fem grupper samme foderblanding. Set over hele perioden 6-30 kg havde PK-gruppen bedre produktivitet og produktionsværdi (baseret på 5-års priser) end NK-gruppen uden medicinsk zink. De tre fibergrupper adskilte sig ikke fra den negative kontrolgruppe (NK) uden ekstra fibre og uden medicinsk zink. HK-gruppen havde signifikant lavere produktionsværdi end PK-gruppen og adskilte sig ikke fra NK-gruppen. Produktionsværdien for HK/RP-gruppen og RP-gruppen lå midt imellem og var ikke forskellige fra de to kontrolgrupper ved samme foderpris.

Blandingerne med tilsatte fiberkilder var 5-7 kr. dyrere end den negative kontrolblanding pr. 100 kg foder. Det ændrede dog ikke på, at produktionsværdien (baseret på de faktiske priser) for de tre fibergrupper ikke var forskellige fra NK-gruppen.

Der var ikke forskel mellem grupperne med hensyn til flokbehandlede stier. Set over hele perioden var der signifikant færre behandlingsdage pr. gris mod diarré for PK-gruppen i forhold til NK-gruppen. Ingen af de tre fibergrupper adskilte sig fra NK-gruppen.

Der blev udtaget gødningsprøver fra alle stier, hvor der blev iværksat stibehandling. Der blev analyseret for forekomst af fire patogene bakterier, som er forbundet med diarréforekomst. Der var størst forekomst af *E.coli* F18. I PK-gruppen med medicinsk zink så det ud til, at der i kun 15 % af stierne med stibehandling blev fundet patogene bakterier over grænsen for en positiv prøve. Dette tal var noget højere for de øvrige grupper. Det er set i tidligere afprøvninger, at medicinsk zink reducerer fund af patogene bakterier i stibundsprøver. Hvorfor mellem 50 og 85 % af stierne får behandlingskrævende diarré uden tilstedeværelse af de undersøgte patogene bakterier, kan ikke afklares ud fra denne afprøvning.

Referencer

- [1] Jha, R., J.M. Foushe, U.P. Tiwari, L.Li, B.P. Willing (2019): Dietary Fiber and Intestinal Health of Monogastric Animals. *Frontiers of Veterinary Science* 6: article 48.
- [2] Gerritsen,R., P.van der Aar and F. Molist, (2012): Insoluble nonstarch polysaccharides in diets for weaned piglets. *J. Anim. Sci* 90: 318-320.
- [3] Molist,F., A. Gomez de Segura. J.F.Peres, S.K.Bhandari, D.O. Krause, C.M.Nyachoti (2010): Effect of wheat bran on the health and performance of weaned pigs challenged with *Escherichia coli* K88+. *Livestock Science* 133: 214-217.
- [4] Molist,F., E.G.Manzilla, J.F.Perez, C.M. Nyachoti (2012): Coarse, but not finely ground, dietary fibre increases intestinal Firmicutes:Bacteroidetes ratio and reduces diarrhoea induced by experimental infection in piglets. *British Journal of Nutrition* 108: 9-15.
- [5] Molist,F., M.van Oostrum,J.F.Perez, C.M.Nyachoti, P.J.van der Aar (2014): Relevance of functional properties of dietary fibre in diets for weanling pigs. *Animal Feed Science and Technology* 189: 1-10.
- [6] Kjeldsen, N.J., Krogsdahl, J. (2018): Test af fodringskoncepter som alternativ til medicinsk zink til smågrise. Meddelelse nr. 1147, SEGES Svineproduktion.
- [7] Kjeldsen, N.J., Lynegaard, J., Krogsdahl, J. (2019): Reduceret protein til fravænnede grise kan reducere diarré. Meddelelse nr. 1175, SEGES Svineproduktion.
- [8] Kjeldsen, N.J., Grove, S.S., J., Krogsdahl, J. (2020): Reduceret protein til smågrise reducerer diarré. Meddelelse nr. 1203, SEGES Svineproduktion.

Deltagere

Tekniker: Henry Kousgaard Aalbæk

Afprøvning nr. 1726

NAV nr.: 1428

//KABL//

Dyregruppe: Smågrise

Fagområde: Fodring

Appendiks 1

Råvaresammensætning af de anvendte foderblandinger, %

Fase 1: 6-9 kg	Pos. kontrol + medicinsk zink	Neg. kontrol - medicinsk zink	Hvedeklid	Roepiller
Hvede	47,5	48,3	42,0	41,4
Byg	20,0	20,0	20,0	20,0
Sojaskrå	7,0	7,0	7,0	7,0
Sojaproteinkoncentrat	4,9	4,7	5,1	5,6
Kartoffelprotein	4,0	4,0	4,0	4,0
Fiskemel	2,5	2,5	2,5	2,5
Vallepulver	6,0	6,0	6,0	6,0
Hvedeklid	0	0	5,0	0
Roepiller	0	0	0	5,0
Fedtsyredestillater	2,3	2,1	3,2	3,2
Kridt	0,2	0,3	0,3	0,2
Monocalciumfosfat	1,4	1,2	1,1	1,2
Natriumklorid	0,6	0,6	0,6	0,6
Lysinsulfat 70%	0,83	0,83	0,81	0,80
Methionin 98%	0,17	0,17	0,17	0,18
Treonin 98%	0,19	0,20	0,19	0,19
Tryptofan 99%	0,07	0,07	0,07	0,07
Valin 96,5%	0,06	0,06	0,06	0,06
DA Vit fravæning	0,40	0,40	0,40	0,40
Ronozye	0,02	0,02	0,02	0,02
Benzoesyre	0,50	0,50	0,50	0,50
Calciumformiat	1,00	1,00	1,00	1,00
Zinkoxid	0,30	0	0	0
Fase 2: 9-15 kg	Positiv kontrol		Hvedeklid	Roepiller
Hvede	53,7		47,4	46,8
Byg	20,0		20,0	20,0
Sojaskrå	14,0		14,0	14,0
Sojaproteinkoncentrat	1,7		2,0	2,6
Kartoffelprotein	3,0		3,0	3,0
Roepiller	0		0	5,0
Hvedeklid	0		5,0	0
Fedtsyredestillater	2,0		3,1	3,1
Kridt	0,5		0,5	0,4
Monocalciumfosfat	1,2		1,1	1,2
Natriumklorid	0,6		0,6	0,6
Lysinsulfat 70%	0,89		0,87	0,85
Methionin 98%	0,18		0,18	0,19
Treonin 98%	0,21		0,21	0,21
Tryptofan 99%	0,06		0,06	0,06
Valin 96,5%	0,08		0,08	0,08
DA Vit fravæning	0,40		0,40	0,40
Ronozye	0,02		0,02	0,02
Benzoesyre	0,50		0,50	0,50
Calciumformiat	1,00		1,00	1,00

Fase 3: 15-30 kg	Ingen ekstra fibre	
Hvede	49,1	
Byg	20,0	
Sojaskrå	21,0	
Sojaproteinkoncentrat	2,9	
Fedtsyredestillater	1,8	
Kridt	1,5	
Monocalciumfosfat	0,9	
Natriumklorid	0,5	
Lysinsulfat 70%	0,89	
Methionin 98%	0,19	
Treonin 98%	0,24	
Tryptofan 99%	0,05	
Valin 96,5%	0,13	
DA Vit fravæning	0,40	
Ronozyme	0,02	
Benzoesyre	0,50	

Appendiks 2

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

F = Forventet, An = Analyseret, Eurofins Steins Laboratorium A/S.

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

6-9 kg	Pos. kontrol			Neg. kontrol			Blanding m. hvedeklid			Blanding m. røepiller			Norm**
	F	AN	Afv. norm,% ²	F	AN	Afv. norm,% ²	F	AN	Afv. norm,% ²	F	AN	Afv. norm,% ²	
FEsv/kg	1,15	1,17		1,15	1,17		1,15	1,18		1,15	1,17		
g råprotein/kg	182	176		182	176		184	182		183	179		
g ford. råprotein/FEsv	138	131		138	132		138	134		138	133		
g lysin/kg	14,0	13,2		14,0	13,8		14,1	14,2		14,1	14,0		
g ford. lysin/FEsv	11,1	10,3	2,2	11,1	10,7	1,7	11,1	10,9	3,9	11,1	10,8	2,9	10,5
g treonin/kg	8,9	8,5		8,9	8,5		9,0	8,8		9,0	8,7		
g ford. treonin/FEsv	6,8	6,4	2,1	6,8	6,4	2,0	6,9	6,5	0,6	6,8	6,5	0,2	6,5
g methionin/kg	4,78	4,41		4,78	4,26		4,81	4,34		4,85	4,38		
g ford. methionin/FEsv	3,88	3,52	3,4	3,88	3,39	0,3	3,89	3,43	0,9	3,93	3,50	2,9	3,4
g valin/kg	9,4	8,6		9,4	8,5		9,5	8,8		9,5	8,1		
g ford. valin/FEsv	7,1	6,4	4,8	7,1	6,3	6,1	7,1	6,4	4,9	7,1	6,0	11,0	6,7
g histidin/kg	4,2	3,9		4,2	3,8		4,3	4,0		4,3	3,9		
g ford. histidin/FEsv	3,2	2,9	2,4	3,2	2,8	5,5	3,3	3,0	1,4	3,3	3,0	1,6	3,0
g fenylalanin/kg	8,6	8,3		8,6	8,2		8,7	8,6		8,7	8,4		
g ford. fenylalanin/FEsv	6,7	6,3	10,3	6,7	6,2	9,5	6,7	6,5	13,5	6,7	6,4	12,0	5,7
g isoleucin/kg	7,5	6,8		7,4	6,7		7,5	6,9		7,6	6,9		
g ford. isoleucin/FEsv	5,7	5,1	1,2	5,7	5,0	0,5	5,7	5,1	2,5	5,8	5,1	2,6	5,0
g leucin/kg	13,5	13,0		13,5	12,8		13,6	13,4		13,6	13,1		
g ford. leucin/FEsv	10,4	9,8	2,6	10,4	9,6	1,1	10,4	9,9	4,6	10,4	9,9	3,7	9,5
g met-cys/kg	7,8	7,4		7,8	7,2		7,9	7,4		7,9	7,4		
g ford. met- cys/FEsv	6,0	5,6	2,3	6,0	5,4	5,1	6,0	5,5	3,4	6,0	5,5	2,8	5,7
g calcium/kg	8,1	8,7		8,1	8,8		8,1	8,2		8,1	8,5		
g calcium/FEsv	7,0	7,4	6,0	7,0	7,5	7,4	7,0	7,0	0,1	7,0	7,3	3,7	7,0
g fosfor/kg	6,6	6,4		6,0	6,0		6,1	6,0		6,0	5,9		
g fosfor/FEsv	5,7	5,5		5,2	5,1		5,3	5,1		5,2	5,1		
g ford. fosfor g/FEsv	3,7	3,6	1,1	3,4	3,3	0,0	3,4	3,3	0,9	3,4	3,3	0,6	3,3/3,6*
Zink, mg/kg ¹	2500	2398		0	134		0	129		0	135		
Kobber, mg/kg ¹	0	115		0	120		0	115		0	122		

¹ For zink og kobber er F den tilsatte mængde og AN den analyserede mængde, som også indeholder det naturlige indhold

² Røde tal angiver en negativ afvigelse ift. normen

*3,6 ved dyrlægeordineret zinkoxid, denne norm er brugt i kontrolgruppe med zink

**Normer for Næringsstoffer udgave 30 af 4. juni 2020

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 samt den fordøjelighedskoefficient, der indgik i foderoptimeringen

9-15 kg	Kontrol			Blanding m. hvedeklid			Blanding m. roepiller			Norm*
	F	AN	Afv.norm,% ²	F	AN	Afv.norm,% ²	F	AN	Afv.norm,% ²	g ford/FEsv
FEsv/kg	1,11	1,13		1,11	1,12		1,11	1,13		
g råprotein/kg	178	175		179	177		179	177		
g ford. råprotein/FEsv	139	135		139	136		139	136		
g lysin/kg	13,5	13,4		13,6	13,7		13,6	13,7		
g ford. lysin/FEsv	11,1	10,8	3,1	11,1	11,1	5,3	11,1	11,0	4,5	10,5
g treonin/kg	8,7	8,3		8,7	8,6		8,7	8,6		
g ford. treonin/FEsv	6,9	6,5	0,3	6,9	6,7	3,0	6,9	6,7	2,5	6,5
g methionin/kg	4,48	4,11		4,55	4,20		4,52	4,10		
g ford. methionin/FEsv	3,76	3,39	0,2	3,81	3,48	2,4	3,77	3,37	0,9	3,4
g valin/kg	9,1	8,4		9,2	8,7		9,2	8,7		
g ford. valin/FEsv	7,1	6,4	4,7	7,1	6,6	1,8	7,1	6,6	1,9	6,7
g histidin/kg	4,2	3,9		4,2	4,0		4,2	4,0		
g ford. histidin/FEsv	3,3	3,0	0,2	3,3	3,1	3,4	3,3	3,1	2,8	3,0
g fenylalanin/kg	8,5	8,2		8,5	8,6		8,5	8,5		
g ford. fenylalanin/FEsv	6,7	6,4	12,4	6,7	6,7	17,6	6,7	6,6	15,3	5,7
g isoleucin/kg	7,0	6,5		7,1	6,8		7,1	6,7		
g ford. isoleucin/FEsv	5,5	5,0	0,0	5,6	5,3	5,1	5,5	5,1	2,8	5,0
g leucin/kg	13,0	12,4		13,1	12,9		13,1	12,8		
g ford. leucin/FEsv	10,2	9,6	1,2	10,2	10,0	5,4	10,2	9,9	3,9	9,5
g met-cys/kg	7,6	7,1		7,6	7,3		7,6	7,3		
g ford. met-cys/FEsv	6,0	5,6	2,3	6,0	5,7	0,5	6,0	5,6	1,1	5,7
g calcium/kg	8,0	8,9		8,0	9,3		8,0	8,8		
g calcium/FEsv	7,2	7,9	1,1	7,2	8,3	4,1	7,2	7,8	2,0	8,0
g fosfor/kg	5,7	5,7		5,7	5,8		5,8	5,8		
g fosfor/FEsv	5,2	5,1		5,1	5,1		5,2	5,1		
g ford. fosfor g/FEsv	3,3	3,3	2,2	3,3	3,3	3,4	3,3	3,3	2,2	3,2
Zink, mg/kg ¹	0	130		0	129		0	134		
Kobber, mg/kg ¹	0	68		0	71		0	70		

¹ For zink og kobber er F den tilsatte mængde og AN den analyserede mængde, som også indeholder det naturlige indhold

² Røde tal angiver en negativ afvigelse ift. Normen

*Normer for Næringsstoffer udgave 30 af 4. juni 2020

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 samt den fordøjelighedskoefficient, der indgik i foderoptimeringen.

15-30 kg	Kontrol			Norm*
	F	AN	Afv.norm,% ²	g. ford/FEsv
FEsv/kg	1,09	1,10		
g råprotein/kg	188	186		
g ford. råprotein/FEsv	151	148		
g lysin/kg	13,8	13,7		
g ford. lysin/FEsv	11,6	11,4	3,2	11,0
g treonin/kg	8,8	8,6		
g ford. treonin/FEsv	7,2	6,9	1,4	6,8
g methionin/kg	4,45	4,08		
g ford. methionin/FEsv	3,83	3,47	0,8	3,5
g valin/kg	9,5	8,8		
g ford. valin/FEsv	7,6	7,0	2,0	7,2
g histidin/kg	4,5	4,3		
g ford. histidin/FEsv	3,6	3,5	4,9	3,3
g fenylalanin/kg	8,6	8,5		
g ford. fenylalanin/FEsv	7,0	6,8	15,9	5,9
g isoleucin/kg	7,1	6,9		
g ford. isoleucin/FEsv	5,8	5,5	2,2	5,5
g leucin/kg	13,1	12,7		
g ford. leucin/FEsv	10,5	10,1	1,1	10,5
g met-cys/kg	7,6	8,2		
g ford. met-cys/FEsv	6,2	6,6	11,8	5,9
g calcium/kg	8,4	9,6		
g calcium/FEsv	7,7	8,7	1,9	8,5
g fosfor/kg	5,3	5,4		
g fosfor/FEsv	4,9	4,9		
g ford. fosfor g/FEsv	3,1	3,1	4,7	3,0
Zink, mg/kg ¹	0	137		
Kobber, mg/kg ¹	0	71		

¹ For zink og kobber er F den tilsatte mængde og AN den analyserede mængde, som også indeholder det naturlige indhold

² Røde tal angiver en negativ afvigelse ift. Normen

*Normer for Næringsstoffer udgave 30 af 4. juni 2020

Appendiks 3.

Fiberindhold i hvedekliid, roepiller og blandinger, % af tørstof

Gennemsnit over 4 leverancer:

Råvare ¹		Rha	Fuc	Ara	Xyl	Man	Gal	Glu	U.A.	Cel	NSP	KLA	Total fibre
Klid	S-NSP	0,03	0,01	1,19	1,75	0,06	0,34	0,55	0,75	0,00	4,67	0,00	4,67
	I-NSP	0,02	0,01	7,96	13,25	0,40	0,70	2,97	1,39	8,22	34,92	6,11	41,03
	T-NSP	0,04	0,02	9,14	15,39	0,45	0,91	3,54	1,95	8,22	39,64	6,11	45,75
Roepiller	S-NSP	0,73	0,04	10,03	0,01	0,22	2,65	0,05	14,28	0,00	28,01	0,00	28,01
	I-NSP	0,49	0,06	8,34	1,13	0,96	2,36	0,73	3,20	19,06	36,33	2,35	38,68
	T-NSP	1,22	0,10	18,38	1,13	1,18	5,00	0,78	17,48	19,06	64,32	2,35	66,67
6-9 kg													
Kontrol +zink	S-NSP	0,02	0,02	0,66	0,70	0,13	0,53	0,78	0,26	0,00	3,10	0,00	3,10
	I-NSP	0,01	0,02	1,48	2,45	0,24	0,38	0,69	0,33	2,07	7,68	1,44	9,12
	T-NSP	0,04	0,03	2,13	3,15	0,37	0,91	1,47	0,60	2,07	10,78	1,44	12,22
Kontrol %zink	S-NSP	0,02	0,02	0,61	0,72	0,12	0,52	0,78	0,25	0,00	3,04	0,00	3,04
	I-NSP	0,01	0,02	1,46	2,41	0,24	0,37	0,61	0,33	2,17	7,61	1,41	9,02
	T-NSP	0,03	0,04	2,07	3,13	0,36	0,88	1,39	0,57	2,17	10,65	1,41	12,06
Hvedekliid	S-NSP	0,02	0,02	0,61	0,69	0,11	0,54	0,82	0,29	0,00	3,10	0,00	3,10
	I-NSP	0,01	0,02	1,65	2,71	0,26	0,36	0,61	0,34	2,37	8,34	1,48	9,82
	T-NSP	0,04	0,04	2,26	3,40	0,37	0,90	1,43	0,63	2,37	11,44	1,48	12,92
Roepiller	S-NSP	0,06	0,02	1,09	0,54	0,09	0,68	0,71	0,96	0,00	4,15	0,00	4,15
	I-NSP	0,02	0,02	1,72	2,32	0,30	0,44	0,68	0,41	2,82	8,72	1,72	10,44
	T-NSP	0,08	0,04	2,80	2,85	0,39	1,12	1,40	1,37	2,82	12,88	1,72	14,59
9-15 kg													
Kontrol	S-NSP	0,03	0,03	0,73	0,80	0,11	0,61	0,76	0,30	0,00	3,37	0,00	3,37
	I-NSP	0,02	0,02	1,56	2,63	0,26	0,45	0,87	0,37	2,33	8,51	1,58	10,09
	T-NSP	0,04	0,05	2,29	3,43	0,37	1,06	1,63	0,68	2,33	11,88	1,58	13,46
Hvedekliid	S-NSP	0,03	0,03	0,73	0,76	0,11	0,62	0,78	0,32	0,00	3,39	0,00	3,39
	I-NSP	0,02	0,02	1,85	3,15	0,27	0,46	0,90	0,43	2,73	9,83	1,90	11,73
	T-NSP	0,05	0,05	2,58	3,92	0,38	1,08	1,69	0,75	2,73	13,22	1,90	15,12
Roepiller	S-NSP	0,06	0,03	1,22	0,65	0,09	0,75	0,69	0,93	0,00	4,43	0,00	4,43
	I-NSP	0,03	0,02	1,82	2,59	0,31	0,54	0,79	0,46	3,23	9,80	1,59	11,40
	T-NSP	0,10	0,05	3,04	3,25	0,40	1,29	1,48	1,40	3,23	14,23	1,59	15,82
15-30 kg													
Kontrol	S-NSP	0,04	0,04	0,87	0,78	0,13	0,87	0,75	0,32	0,00	3,81	0,00	3,81
	I-NSP	0,03	0,03	1,61	2,50	0,32	0,57	0,73	0,62	2,64	9,05	1,55	10,60
	T-NSP	0,07	0,07	2,49	3,28	0,45	1,44	1,49	0,94	2,64	12,86	1,55	14,40

¹Rha = Rhamnose, Fuc = Fucose, Ara = Arabinose, Xyl = Xylose, Man = Mannose, Gal = Galactose, Glu = Glucose, U.A = Uronic Acids, NSP = non-starch polysaccharides. Cel = Cellulose, KLA = Klason lignin



Tlf.: 33 39 45 00

gris@seg.es.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.