

REDUCERET PROTEIN TIL SMÅGRISE REDUCERER DIARRÉ

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

SEGES Svineproduktion, Den rullende Afprøvning

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

Proteinreduktion er et anvendeligt værktøj til at reducere diarréforekomsten, når foderet ikke længere må indeholde medicinsk zink. Men et for lavt proteinindhold har negativ effekt på tilvækst, foderudnyttelse og produktionsværdi.

Sammendrag

Proteinreduktion er et anvendeligt værktøj til at reducere diarréforekomsten, når foderet ikke længere må indeholde medicinsk zink.

En afprøvning med nedenstående grupper er gennemført for at påvise effekten af reduceret protein.

Gruppe	1	2	3	4	5
	Pos. kontrol Gammel norm	Neg. kontrol Gammel norm	Lav protein Sojaproteinkonc Ny norm.	Lav protein Sojaskrå Ny norm	Ekstra-lav protein Ekstra aminosyrer
Medicinsk zink	+	-	-	-	-
	Gram fordøjeligt protein/FEsv				
Fase 1: 6-9 kg	145	145	133	133	115
Fase 2: 9-15 kg	146	146	134	134	115
Fase 3: 15-30 kg	149	149	149	149	149

Afprøvningen viste, at medicinsk zink reducerede behandlinger mod diarré med 43 % i forhold til ingen medicinsk zink. To grupper (gruppe 3 og 4) med reduceret protein (cirka 10 gram fordøjeligt protein/FEsv) i de første fire uger i forhold til kontrolgrupperne havde ikke signifikant færre behandlingsdage end gruppen uden medicinsk zink. En gruppe med meget lavt proteinindhold tilsat ekstra aminosyrer (ud over de almindeligt markedsførte aminosyrer) havde statistisk færre behandlinger mod diarré end gruppen uden medicinsk zink. Antal behandlinger pr. gris blev reduceret markant med 63 %.

Der var ikke signifikant forskel på gruppe 1-4 med hensyn til produktionsværdi ved samme foderpris, mens gruppe 5 med meget lav proteintildeling gav signifikant ringere tilvækst, foderudnyttelse og produktionsværdi end de øvrige fire grupper.

Produktionsværdien ved aktuelle priser var højest, når foderet fulgte de nye normer i kombination med højt indhold af sojaskrå som i gruppe 4.

Der var generelt et underindhold af aminosyrer i alle blandinger. Set over hele afprøvningsperioden havde gruppe 3, 4 og 5 et underindhold af lysin på 4 til 5 %, mens gruppe 1 og 2 kun havde 1 % underindhold i forhold til det planlagte. Ud fra tidligere undersøgelser og modelberegninger har denne underforsyning med stor sandsynlighed forringet den daglige tilvækst med 9 gram og foderudnyttelsen med 0,02 FESv pr. kg tilvækst i forhold til gruppe 1 og 2.

Denne afprøvning viste signifikant ringere foderudnyttelse i gruppe 3 og 4 i forhold til den positive kontrolgruppe, men denne forskel skyldes formentlig det nævnte underindhold af aminosyrer. Det kan ikke afvises, at aminosyreunderforsyningen særligt i gruppe 5 har medført større forskel til de øvrige grupper end nødvendigt, hvis det ønskede aminosyreindhold var blevet tildelt.

Der var ingen forskel i diarrébehandlinger og produktivitet mellem gruppe 3 og 4, som fik henholdsvis sojaproteinkoncentrat og sojaskrå i fravænningsfoderet.

Der blev ikke fundet vekselvirkning mellem grisenes indsættelsesvægt og de forskellige foderstrategier, hverken på produktivitet eller diarréfrekvens. Der var signifikant færre diarrébehandlinger hos de mindste grise sammenlignet med de store grise, hvilket viser, at små grise (cirka 6,0 kg) i denne afprøvning ikke var mere disponeret for diarré end større grise.

I slagtesvinestalden blev der ikke fundet forskel i grisenes tilvækst eller diarrébehandlinger mellem grise, der efter fravæning havde fået medicinsk zink og grise, der ikke havde fået medicinsk zink. Der er således ikke noget der tyder på en langtidseffekt af medicinsk zink.

Baggrund

På EU-niveau er det besluttet at udfase anvendelsen af medicinsk zink senest juni 2022. En række forsøg har vist, at medicinsk zink har en reducerende effekt på fravænningsdiarré. Det kan frygtes, at ophørt brug af medicinsk zink vil forøge diarréfrekvensen, og hvis der ikke udvikles effektive alternativer, vil det sandsynligvis medføre et forhøjet forbrug af antibiotika.

Et af de tiltag, der formentlig vil have størst reducerende effekt på fravænningsdiarré, er en reduceret proteintildeling. Adskillige internationale og danske forsøg har vist en diarréhæmmende effekt af lavproteinfodring. Høj proteintildeling vil øge mængden af ufordøjet protein, der tilføres tyktarmen, hvor der sker en fermentering af det ufordøjede protein. Herved dannes dels ammoniak og dels toksiske kvælstofforbindelser, som skader tarmsystemet. En reduktion af "overskudsprotein" vil derfor reducere dette problem.

En af de største afprøvninger med reduceret protein gennemført af SEGES Svineproduktion [1] har vist, at lavt (18 %) proteinindhold i fire uger efter fravæning kunne reducere diarréfrekvensen efter fravæning med 65 % i forhold til højt (21 %) proteinindhold, men lavt proteinindhold reducerede samtidigt produktiviteten. I afprøvningen fik de fravænnede grise tildelt medicinsk zink i to uger. Effekten af det lave proteinindhold, især de første to uger efter fravæning, vil formentlig blive forøget, når grisene ikke længere kan tildeles medicinsk zink.

En anden afprøvning med højt (21 %) kontra lavt (18 %) proteinindhold i tre uger efter fravæning blev kombineret med effekten af dyrt (højtfordøjelige dyre råvarer) henholdsvis billigt (lavtfordøjelige billige råvarer) fravænningsfoder i to besætninger [2]. Dette forsøg viste, at den største effekt på diarré blev opnået ved at reducere proteintildelingen, mens anvendelse af højtfordøjelige råvarer ikke havde effekt på diarréforekomsten. Også i dette forsøg blev produktiviteten reduceret ved lav proteintildeling.

Reduceret proteinindhold vil medføre underforsyning af de begrænsende aminosyrer og dermed reduceret produktivitet. I dag kan de fem første begrænsende aminosyrer tilsættes i fri form, hvilket kan begrænse den negative effekt på produktivitet af lavt proteinindhold.

Et udenlandsk forsøg [3] har vist, at en proteinreduktion fra 21 til 18 % med tilsætning af frie aminosyrer (de gængse på markedet) til lavproteinblandingen reducerede diarréfrekvensen uden samtidig at vise negativ effekt på produktivitet, fordi de tilsatte aminosyrer dækkede aminosyrebehovet.

Det er sandsynligt, at proteinniveauet skal endnu længere ned end 18 % (cirka 140 gram fordøjeligt protein pr. FEsv) for at reducere diarréforekomsten, og det kan kompromittere aminosyrebehovet. Da fravænningsdiarré normalt opstår 6-8 dage efter fravæning, er det muligt, at det lave proteinindhold kun skal anvendes i fravænningsblandingen de første 10-14 dage, hvor foderoptagelsen og væksten alligevel er lav, hvorefter proteinniveauet kan hæves for at kompensere i den efterfølgende periode.

Det er påvist, at lavproteinfoder gør grisene mindre følsomme overfor diarréfremkaldende patogener end højproteinfoder [4], men det er oftest undersøgt i perioden indtil 2-3 uger efter fravæning.

Flere forsøg på Forsøgsstation Grønhøj har vist, at de fleste behandlinger mod diarré (og dermed det største antibiotikaforbrug) forekommer i perioden 20-25 dage efter fravæning. Det er derfor relevant at belyse effekten af proteintildeling også i denne risikoperiode. Når risikoperioden for diarré er overstået, kan tildelingen af aminosyrer hæves for at indhente produktionstab i fravænningsperioden. Såvel danske som udenlandske forsøg viser, at et forøget proteinindhold efter risikoperioden forbedrer produktiviteten, mens et begrænset tab i tilvækst og foderudnyttelse af en lavproteinstrategi må forventes [1][3]. Selv en begrænset negativ effekt på tilvæksten kan være problematisk i mange danske svinebesætninger, da der i forvejen er høj belægning i fravænningsstierne, og 1-2 ekstra dage i fravænningsstalden vil forstærke problemet.

En afprøvning fra 2019 [5] viste, at reduceret proteinindhold i de første fire uger efter fravæning kunne reducere diarrébehandlingerne i hele perioden 6-30 kg med cirka 30 % i forhold til foder uden medicinsk zink, men ikke i samme størrelsesorden som medicinsk zink, der reducerede diarrébehandlingerne med cirka 50 % i forhold til foder uden medicinsk zink. Selv om der var tilsat syntetiske aminosyrer stort set til normniveau (6 % under norm), medførte proteinreduktionen i fire uger reduceret tilvækst og forringet foderudnyttelsen, da de aminosyrer, som ikke kan tilsættes i ren form, var produktionsbegrænsende. Ved at øge proteintildelingen i perioden efter proteinrestriktionen (i perioden 15-30 kg) med 5 % over normen viste forsøget, at grisene næsten kunne opnå samme produktivitet som de normfodrede grise, men så steg behandlingsfrekvensen i denne periode.

Proteinreduktionen i den afprøvning blev opnået på billigst mulig vis ved at reducere de dyre proteinkilder som fiskemel og kartoffelproteinkoncentrat i blandingerne, mens sojaskrå var låst fast på et relativt højt niveau i alle tre faser (6-9, 9-15 og 15-30 kg) på basis af en afprøvning med forskellige sojaprodukter, som ikke viste forskel i produktivitet og diarréforekomst mellem forskellige produkter [6]. I praksis opfattes dette som en problematisk strategi, da sojaskrå muligvis kan reducere foderoptagelsen og øge diarréfrekvensen efter fravæning.

I foråret 2019 blev aminosyreprofilerne for smågrisefoder ændret. Det er derfor relevant at belyse, om effekten vil være den samme, hvis proteinreduktionen sker dels ved de nye aminosyreprofiler og dels ved at fastholde de dyre råvarer i blandingerne, men reducere sojaprodukterne i "lavproteinblandingerne". Desuden er det relevant at påvise, om proteinindholdet i fase 1 og 2 kan reduceres yderligere, ved at der tilsættes ekstra aminosyrer end de normalt markedsførte aminosyrer, for at belyse om produktionstabt ved reduceret protein kan begrænses. Formålet med afprøvningen er at reducere diarréforekomst og dermed antibiotikaforbrug ved at reducere foderets proteinindhold. Forskellige proteinstrategier sammenlignes med kontrolgrupper henholdsvis med og uden medicinsk zink i foderet for dels at belyse diarréeffekten, men også for at belyse, hvilke strategier der begrænser tabet i 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 alle grise blev modtaget direkte fra soen. Der indgik cirka 5.000 smågrise fordelt på fem grupper. Grisene blev leveret ugentligt i vægtintervallet 5,5-9,0 kg fra samme ugehold og indgik i afprøvningen til cirka 30 kg.

Grisene blev ved indsættelse i smågrisestalden 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 0,5 ml Circovac pr. gris ved ankomst.

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. Seks stier med enten 10 eller 15 smågrise udgjorde et hold (en gentagelse), og der blev gennemført 75 gentagelser for fire grupper og 148 gentagelser for den negative kontrolgruppe (gruppe 2). I hver gentagelse blev der således indsat to stier med gruppe 2 (negativ kontrol). Dette design er valgt fremfor "alle-mod-alle", som ville give 10 parvise 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 fem grupper kan derimod med denne afprøvnings antal gentagelser godt sammenlignes "alle-mod-alle".

Grisene blev tildelt foder efter ædelyst, og der var én tøfoderautomat 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).

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 fravæning (fase 1) tildelt kontrolfoder med enten 2.500 (positiv kontrol) eller 0 mg medicinsk zink (negativ kontrol) pr. kg foder eller en af tre proteinstrategier uden tilsætning af medicinsk zink. De tre 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.

De fem grupper i afprøvningen ses i tabel 1.

Tabel 1. Forsøgsdesign med planlagte protein og lysinniveauer

Gruppe	1	2	3	4	5
	Pos. kontrol Gammel Norm	Neg. kontrol Gammel norm	Lav protein Sojaproteinkonc Ny norm	Lav protein Sojaskrå Ny norm	Ekstra-lav protein Ekstra aminosyrer
Medicinsk zink	+	-	-	-	-
Fase 1: 6-9 kg					
Protein 1)	145	145	133	133	115
Lysin 2)	10,6	10,6	10,5	10,5	10,5
Fase 2: 9-15 kg					
Protein 1)	146	146	134	134	115
Lysin 2)	10,6	10,6	10,5	10,5	10,5
Fase: 15-30 kg					
Protein 1)	149	149	149	149	149
Lysin 2)	10,6	10,6	11,0	11,0	11,0
1) "Protein" = gram fordøjeligt råprotein pr. FEsv 2) "Lysin" = gram fordøjeligt lysin pr. FEsv; Kun lysin er vist, men methionin, treonin, tryptofan og valin er ligeledes tilsat til normniveau					

Begrundelser for valg af proteinstrategier

Protein- og aminosyretildelingen var stort set ens i alle tre faser for gruppe 1 og 2, og fulgte aminosyrenormsættet fra før maj 2019 [7]. Kun råvareindhold var forskelligt i de tre faser.

I gruppe 3 og 4 blev protein- og aminosyreindholdet fastlagt i henhold til aminosyrenormsættet fra maj 2019, som er forskellig fra tidligere, idet normprofilen for de ikke-tilsatte aminosyrer (som isoleucin, leucin og histidin osv.) blev reduceret med 10 % i forhold til den tidligere normprofil, hvilket medførte et lavere proteinindhold men stort set samme indhold af de tilsatte aminosyrer. Dette ses især i fase 3 foderet, hvor proteinindholdet i gruppe 3, 4 og 5 var på niveau med gruppe 1 og 2 men med et højere indhold af de tilsatte aminosyrer.

Forskellen på gruppe 3 og 4 var indholdet af sojaprodukter, hvor gruppe 3 tildeltes foder med sojaproteinkoncentrat (ViloSoy), mens gruppe 4 tildeltes foder med sojaskrå i samme mængder som gruppe 1 og 2 (se Appendiks 1).

I gruppe 5 var proteinindholdet i fase 1 og 2 reduceret yderligere, men for at begrænse produktionstab var der tilsat flere aminosyrer (isoleucin, leucin, histidin, fenyilalanin og tyrosin som ikke markedsføres på grund af meget høj pris). Disse aminosyrer blev stillet til rådighed af Evonik.

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

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.

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 (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.

Resultater og diskussion

Foderanalyser

Alle foderprøver blev udtaget repræsentativt efter TOS-princippet. Foderprøver af foderblandingerne blev udtaget på foderfabrikken. Foderblandingerne blev produceret ad tre 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 (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. 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, indsunke 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 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 fire tests.

Produktivitetsparametre (tilvækst, foderoptagelse, foderforbrug og produktionsværdi) blev analyseret i en lineær mixed model med gruppe 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 10 parvise sammenligninger med en Bonferroni-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 2014 – september 2019) samt værdien af 1 kg tilvækst:

Gennemsnitlig notering for 7 kg's grise på 208 kr. pr. gris \pm 10,26 kr. pr. kg (7-9 kg), \pm 7,95 kr. pr. kg (9-12 kg) og \pm 6,22 kr. pr. kg (12-25 kg).

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).

Smågrisefoder (7-10 kg): 3,43 kr. pr. FEsv og (10-30 kg): 1,91 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 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 tre gange i afprøvningsperioden. Derved er de viste resultater gennemsnit af ni 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 medvirkende til, at indholdet for aminosyrerne lysin, treonin og valin generelt lå 2-6 % under det planlagte indhold. Særligt for summen af methionin + cystin var der 8-12 % underindhold.

For de aminosyrer, der normalt ikke tilsættes (isoleucin, leucin, histidin mv.), var der generelt underindhold på 5-12 %. Særligt i gruppe 5 med meget lavt proteinindhold i fase 1 og 2 blandingerne var der større underindhold af disse aminosyrer end i de øvrige grupper, til trods for at disse aminosyrer i denne gruppe blev tilsat i ren form.

Set over hele afprøvningsperioden havde gruppe 3, 4 og 5 et underindhold af lysin på 4 til 5 %, hvor gruppe 1 og 2 kun havde 1 % underindhold.

De viste analyseresultater i Appendiks 2 er alle fra Eurofins Steins Laboratorium A/S. Også Evonik fik prøver til analyser (resultater ikke vist) og generelt var der en rimelig overensstemmelse mellem de to laboratorier. Generelt lå Evonik 0-5 % over Eurofins Steins Laboratorium A/S på de fleste aminosyrer.

Valin var dog 5-6 % og isoleucin 7-8 % højere i resultater fra Evonik i forhold til Eurofins Steins Laboratorium A/S.

Diarrébehandlinger

I tabel 2 ses behandlinger for diarré samt antal 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.

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

For den samlede vækstperiode fra 6-30 kg var der signifikant færre flokbehandlede stier i gruppe 1 med medicinsk zink end i gruppe 2 uden medicinsk zink. Der blev ikke fundet signifikant færre stibehandlinger i gruppe 3 og 4 med reduceret protein end i gruppe 2. Der var markant færre stibehandlinger i gruppe 5 med meget lavt proteinindhold i fase 1 og 2. 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 diarrébehandlinger pr. foderdag og antal behandlingsdage pr. gris fremgår også af tabel 2. Der var signifikant færre behandlingsdage pr. gris over hele vækstperioden i gruppe 1 (43 %), der fik medicinsk zink, sammenlignet med gruppe 2 uden medicinsk zink. Antallet af diarrébehandlinger pr. gris var ikke signifikant lavere for gruppe 3 og 4, mens gruppe 5 blev behandlet 63 % færre dage end gruppe 2. Denne opgørelse giver et bedre indtryk af det samlede antal behandlinger og dermed et indtryk af antibiotikaforbruget.

Der var lidt flere udtagne grise i gruppe 2 uden medicinsk zink end i de øvrige grupper, men ingen forskel i procent døde.

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

Gruppe	1	2	3	4	5
	Pos. kontrol Gammel norm	Neg. kontrol Gammel norm	Lav protein Sojaproteinkonc Ny norm	Lav protein Sojaskrå Ny norm	Ekstra-lav protein Ekstra aminosyrer
Antal stier	75	148	75	75	75
Flokbehandlede stier, %*	31,8b	53,5a	49,3a	41,3a	21,1b
Diarrébehandlinger pr. foderdag*	0,06b	0,10a	0,09a	0,08a	0,03b
Behandlingsdage pr. gris***	2,6b	4,6a	4,3a	3,7a	1,7b
Behandlingsdage, reduktion fra gruppe 2, %	43	-	7	20	63
Udtagne og døde, %	4,5ab	5,5a	3,2b	3,5b	3,5b
Heraf døde, %	1,0	1,0	0,6	1,0	0,5

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

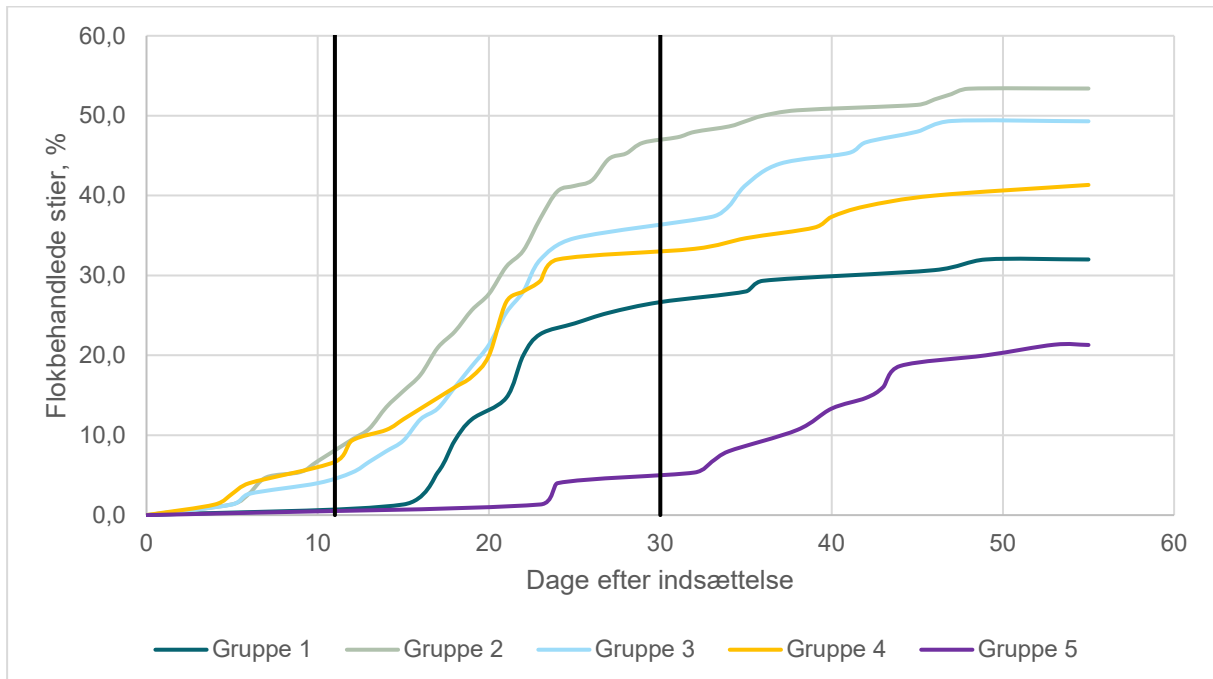
**Forskellige bogstaver (a,y) indikerer tendens (P-værdi <0,10) til forskel i forhold til gruppe 2

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

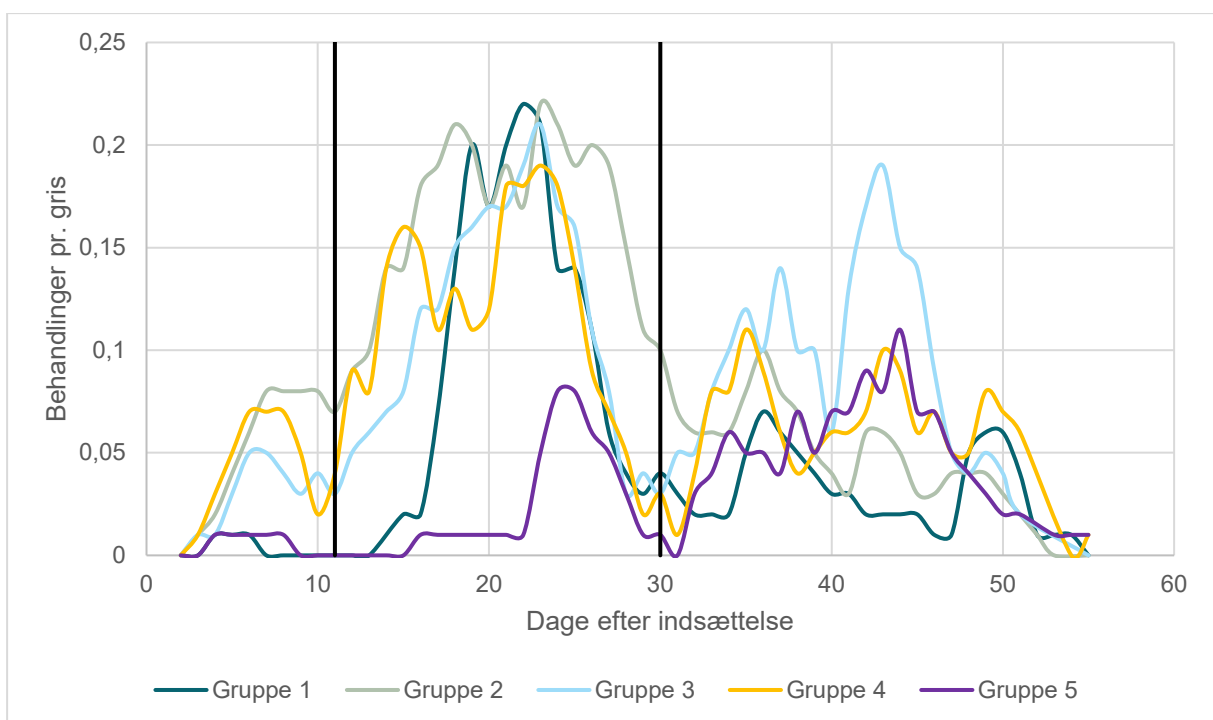
I perioden 6-9 kg var der ikke mange flokbehandlede stier i nogen af grupperne, men dog flest i gruppe 2 (figur 1). I perioden 9-15 kg var der betydeligt flere flokbehandlede stier i alle grupperne, især i gruppe 2. Lavest lå gruppe 1, der havde modtaget medicinsk zink i fase 1, samt gruppe 5 der

havde fået meget lavt protein i perioden frem til 15 kg. 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. For alle grupperne steg antallet af daglige behandlinger efter dag 15, men stigningen i gruppe 5 er markant lavere end i de øvrige grupper.



Figur 1: Procent flokbehandlede stier fra dage efter indsættelse, kumuleret. De lodrette linjer markerer foderskift



Figur 2: Gennemsnit behandlinger pr. foderdage pr. gris fra dage efter indsættelse. De lodrette linjer markerer foderskift

Det er interessant at bemærke, at der i gruppe 1 i fase 2 efter ophørt brug af medicinsk zink er markant færre behandlinger pr. gris end i gruppe 2 uden medicinsk zink, til trods for at foderet ikke længere indeholder medicinsk zink. Det kunne antyde en "langtidseffekt" af zink på tarmsundheden. Dette er tilsvarende observeret i tre tidligere afprøvninger [5], [10] og [11]. Zink udskilles meget hurtigt fra kroppen, men muligvis har medicinsk zink en positiv effekt på sammensætningen af mikrofloraen eller sundheden i tarmsystemet, så der også efter ophør med medicinsk zink er en efterfølgende reducerende effekt på diarré.

Produktionsresultater

Produktionsresultaterne for de fem 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 fase 1 fra indsættelse til 9 kg var der ingen forskel på daglig tilvækst, foderoptagelse eller foderudnyttelse imellem de to kontrolgrupper, henholdsvis med og uden medicinsk zink, hvilket vil sige, at grisene, der ikke fik medicinsk zink de første to uger efter fravæning, klarede sig lige så godt som de grise, der fik 2.500 mg medicinsk zink pr. kg foder. Dette blev også fundet i en afprøvning fra 2019 [5], mens der i tidligere afprøvninger blev fundet signifikant lavere tilvækst (cirka 60 gram pr. dag) i gruppen uden medicinsk zink [10] og [11] i fase 1.

Grupperne 3 og 4 med lavere proteintildeling i fase 1 havde samme daglige tilvækst i denne fase som de to kontrolgrupper. Derimod sås en signifikant ringere foderudnyttelse for gruppe 3 i forhold til kontrolgruppen med medicinsk zink, mens der ikke var signifikant forskel mellem gruppe 3 og 4, som kun var forskellige med hensyn til indhold af sojaprodukter. Der var således ikke noget, der tydede på, at gruppe 4, der indeholdt sojaskrå i stedet for sojaproteinkoncentrat, gav ringere produktivitet end gruppen med sojaproteinkoncentrat i fase 1.

Gruppe 5 viste signifikant ringere tilvækst og foderudnyttelse end de øvrige grupper.

I perioden fase 1 + fase 2 fra fravæning til 15 kg var der ingen forskel på gruppe 1-4 med hensyn til tilvækst, men gruppe 3 og 4 med det lavere proteinindhold havde signifikant ringere foderudnyttelse end de to kontrolgrupper. Også i denne periode var der markant ringere tilvækst og foderudnyttelse i gruppe 5 end i de øvrige grupper.

I hele perioden fra indsættelse til 30 kg var der ingen forskel på daglig tilvækst, foderoptagelse og foderudnyttelse mellem de to kontrolgrupper henholdsvis med og uden medicinsk zink. I tidligere afprøvninger blev der fundet signifikant lavere tilvækst (cirka 20 gram pr. dag) i gruppen uden medicinsk zink [10] og [11], mens der i den seneste afprøvning fra 2019 [5] i lighed med denne afprøvning heller ikke blev set forskel mellem de to grupper. Den væsentligste forskel mellem de fire afprøvninger var, at foderet i nærværende afprøvning og i en afprøvning fra 2019 [5], i modsætning til de to første, var tilsat både benzoesyre og calciumformiat, men om det har haft nogen betydning, er ikke muligt at afklare.

Gruppe 3 og 4 havde samme tilvækst som kontrolgrupperne over den samlede vækstperiode, men en ringere foderudnyttelse end den positive kontrolgruppe. Den ringere foderudnyttelse kan skyldes, at fundne underindhold af mange aminosyrer påvirker foderudnyttelsen negativt i de grupper, som ligger tættest på grisenes aminosyrebehov, og det understreger, at de reviderede aminosyrenormer fra maj 2019 skal overholdes for at opnå optimal produktivitet.

Gruppe 3, 4 og 5 havde 4-5 % underindhold af lysin, hvor gruppe 1 og 2 kun havde 1 % underindhold for hele afprøvningsperioden fra indsættelse til 30 kg. Ud fra tidligere undersøgelser og

modelberegninger har denne underforsyning med stor sandsynlighed forringet den daglige tilvækst med 9 gram og foderudnyttelsen med 0,02 FEsv pr. kg tilvækst i forhold til gruppe 1 og 2. Den ovennævnte signifikant ringere foderudnyttelse i gruppe 3 og 4 i forhold til den positive kontrolgruppe skyldes formentlig i væsentlig grad det nævnte underindhold af aminosyrer.

Gruppe 5 havde signifikant ringere tilvækst og foderudnyttelse i hele perioden i forhold til de øvrige fire grupper, selv om der var tilsat aminosyrer ud over de almindeligt markedsførte aminosyrer. Desværre var denne gruppe særlig hårdt ramt af underforsyning med disse aminosyrer. Produktionsloggerne fra fabrikken, hvor foderet blev produceret, viste, at den ønskede mængde var blevet tilsat, men det var vanskeligt at genfinde i analyseresultaterne. Særligt i denne gruppe, hvor indholdet af fordøjeligt protein pr. FEsv var så lavt som 115 gram i fase 1 og 2, kan den fundne underforsyning have haft en betydende effekt på tilvækst og foderudnyttelse. Men det kan også tænkes, at det lave proteinindhold i gruppe 5 betød, at der var for lidt protein (kvælstof) til at dække grisenes behov for ikke-essentielle aminosyrer. De forringede resultater kan således skyldes en kombination af mangel på tilsatte essentielle aminosyrer, og at der simpelthen har været for lidt kvælstof, til at grisene kunne syntetisere de nødvendige ikke-essentielle aminosyrer.

Tabel 3. Resultater for produktivitet for fase 1 (6-9 kg), fase 1+2 (6-15 kg) og for hele perioden (6-30 kg)

Gruppe	1	2	3	4	5
	Pos. kontrol Gammel norm	Neg. kontrol Gammel norm	Lav protein Sojaproteinko nc Ny norm	Lav protein Sojaskrå Ny norm	Ekstra-lav protein Ekstra aminosyrer
Antal stier	75	148	75	75	75
Antal grise ved indsættelse	948	1866	949	948	927
Vægt ved indsættelse, kg	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
Vægt ved afslutning, kg	30,7a	30,7a	30,8a	30,7a	29,2b
Fase 1: 6-9 kg					
Daglig tilvækst, g/dag	132a	128a	127a	131a	108b
Foderoptagelse, FEsv/dag	0,197a	0,205ab	0,212b	0,216b	0,209ab
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,57a	1,68ab	1,74b	1,71ab	1,99c
Fase 1+2: 6-15 kg					
Daglig tilvækst, g/dag	294a	286a	280a	290a	217b
Foderoptagelse, FEsv/dag	0,46ab	0,45b	0,46ab	0,47a	0,42c
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,59a	1,59a	1,65b	1,63b	1,95c
Hele perioden: 6-30 kg					
Daglig tilvækst, g/dag	480a	477a	480a	482a	438b
Foderoptagelse, FEsv/dag	0,78a	0,78a	0,79a	0,80a	0,75b
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,63a	1,64ab	1,65b	1,66b	1,71c
Produktionsværdi, kr. pr. gris pr. dag (samme foderpris)	1,71a	1,70a	1,68a	1,68a	1,48b
Indeks, samme foderpris ¹⁾	101	100	99	99	87
Produktionsværdi ved aktuel foderpris, kr. pr. gris pr. dag	1,55ab	1,55ab	1,51b	1,58a	**
Indeks, aktuel foderpris ²⁾	100	100	97	102	**

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

**Aktuel foderpris for gruppe 5 er ikke beregnet, da de ikke markedsførte aminosyrer ikke har en relevant markedspris p.t.

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

2) Mindst sikre forskel i indeks (aktuel foderpris) var 3,0 indekspoint

Når produktionsresultaterne sammenregnes til en produktionsværdi pr. gris (PV) ved samme foderpris i alle grupper, ses det i tabel 3, at der ikke var forskel i PV mellem de to kontrolgrupper henholdsvis med og uden medicinsk zink. Der var heller ikke signifikant forskel mellem gruppe 3 og 4 og de to kontrolgrupper. Gruppe 5 havde signifikant lavere produktionsværdi end de øvrige grupper.

Produktionsværdien beregnet med aktuelle priser var signifikant bedre for gruppe 4, hvor proteinkilden primært var sojaskrå i forhold til gruppe 3, hvor proteinkilden primært var sojaproteinkoncentrat. Sammenlignes gruppe 4 (ny norm) med gruppe 2 (gammel norm) ses, at den marginalt lidt ringere foderudnyttelse i gruppe 4 tjenes ind ved en lavere foderpris, hvilket dokumenterer, at den nye norm er økonomisk optimal.

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 fem 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 gram forskel ned til de små grise (tabel 4). Der ses en signifikant effekt på den efterfølgende daglige tilvækst og foderoptagelse, hvor de store grise voksede mere end middel grise, som voksede mere end de små grise over hele vækstperioden (6-30 kg). Derimod var der ingen signifikant forskel i foderudnyttelsen, hvilket også er fundet i tidligere afprøvninger [5] mv. Forskellen i produktionsværdi imellem store, middel og små grise over hele perioden afspejlede således især forskellen i tilvækst.

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	144	144	160
Vægt ved indsættelse, kg	6,0	6,8	7,8
Daglig tilvækst, g/dag*	451a	463b	491c
Daglig foderoptagelse, FEsv/dag*	0,74a	0,77b	0,81c
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,65	1,67	1,66
Produktionsværdi, kr. pr. gris pr. dag (samme foderpris)	1,60a	1,61a	1,69c

*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 de store grise havde de små grise signifikant færre flokbehandlinger og behandlinger pr. dag fordelt over hele vækstperioden (6-30 kg), hvorimod middel grise ikke var statistisk sikkert forskellige fra store og små grise. Der er ikke registreret alder på den enkelte gris, men grisene ved levering kom fra samme ugehold.

Table 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	144	144	160
Vægt ved indsættelse, kg	6,0	6,8	7,8
Flokbehandlede stier, %*	32,8a	36,3ab	45,4b
Diarrébehandlinger pr. foderdag*	0,06a	0,07ab	0,08b

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

Effekt af medicinsk zink på slagtesvins tilvækst.

For at teste en teori fra praksis om at brug af medicinsk zink efter fravæning skulle medføre reduceret produktivitet i slagtesvinestalden, blev en undergruppe af grisene øremærket og individuelt vejlet ved indsættelse i smågrisestalden, ved overgang til slagtesvinestalden og igen ved levering til slagteriet. Der blev anvendt cirka 100 grise fra gruppe 1 med medicinsk zink og gruppe 2 uden medicinsk zink i fase 1 foder. I tabel 6 ses resultaterne fra klimastald og slagtesvinestald.

Table 6. Tilvækst og behandlinger for individfulgte grise indtil slagtning (fra gruppe 1 og 2)

Gruppe	1	2
Medicinsk zink de første 2 uger	Ja	Nej
Antal grise	106	106
Daglig tilvækst, g/dag (6-30kg)	472	466
Daglig tilvækst, g/dag (30-110kg)	1.106	1.119
Daglig tilvækst, g/dag (6-110kg)	849	855
Grise der har modtaget flokbehandlinger, % (alle flokbehandlinger var før 30 kg)	52,2	63,1
Behandlinger pr. gris fra 6-110 kg	3,5a	5,3b
Behandlinger pr. foderdag pr. gris fra 6-110 kg	0,03a	0,05b
Behandlinger pr. foderdag pr. gris fra 30-110 kg	0,004	0,002

Der var ingen forskel i tilvækst og diarrébehandlinger mellem de to grupper i slagtesvinestalden, hvilket indikerer, at der ikke er en efterfølgende effekt af medicinsk zink på slagtesvins tilvækst eller diarréfrekvens.

Konklusion

Afprøvningen viste, at medicinsk zink reducerede behandlinger mod diarré med 43 % i forhold til ingen medicinsk zink. To grupper (gruppe 3 og 4) med reduceret proteinindhold (cirka 10 gram fordøjeligt protein/FEsv) i de første fire uger i forhold til kontrolgrupperne havde ikke signifikant færre behandlingsdage end gruppen uden medicinsk zink. Gruppe 5 med meget lavt proteinindhold tilsat ekstra aminosyrer (ud over de almindeligt markedsførte aminosyrer) havde statistisk færre behandlinger mod diarré end gruppen uden medicinsk zink. Antal behandlinger pr. gris blev reduceret markant med 63 %.

Der var ikke signifikant forskel på gruppe 1-4 med hensyn til produktionsværdi ved samme foderpris, mens gruppe 5 med meget lav proteintildeling gav signifikant ringere tilvækst, foderudnyttelse og produktionsværdi end de øvrige fire grupper.

Produktionsværdien ved aktuelle priser var højest, når foderet fulgte de nye normer i kombination med højt indhold af sojaskrå som i gruppe 4.

Der var generelt et underindhold af aminosyrer i alle blandinger. Set over hele afprøvningsperioden havde gruppe 3, 4 og 5 et underindhold af lysin på 4 til 5 %, mens gruppe 1 og 2 kun havde 1 % underindhold i forhold til det planlagte. Ud fra tidligere undersøgelser og modelberegninger har denne underforsyning med stor sandsynlighed forringet den daglige tilvækst med 9 gram og foderudnyttelsen med 0,02 FEsV pr. kg tilvækst i forhold til gruppe 1 og 2.

Denne afprøvning viste signifikant ringere foderudnyttelse i gruppe 3 og 4 i forhold til den positive kontrolgruppe, men denne forskel skyldes formentlig det nævnte underindhold af aminosyrer. Det kan ikke afvises, at aminosyreunderforsyning særligt i gruppe 5 har medført større forskel til de øvrige grupper end nødvendigt, hvis det ønskede aminosyreindhold var blevet tildelt, men det er også muligt, at der var for lidt protein til at dække grisenes behov for ikke-essentielle aminosyrer.

Der var ingen forskel i diarrébehandlinger og produktivitet mellem gruppe 3 og 4, som fik henholdsvis sojaproteinkoncentrat og sojaskrå i fravænningsfoderet.

Afprøvningen viste, at proteinreduktion er et anvendeligt værktøj til at reducere diarréforekomsten, når foderet ikke længere må indeholde medicinsk zink.

Der blev ikke fundet vekselvirkning mellem grisenes indsættelsesvægt og de forskellige foderstrategier, hverken på produktivitet eller diarréfrekvens. Hos de små grise sammenlignet med de store grise var der signifikant færre diarrébehandlinger, hvilket viser, at små grise (cirka 6,0 kg) i denne afprøvning ikke var mere disponeret for diarré end større grise.

Der blev ikke fundet forskel i grisenes tilvækst og diarrébehandlinger i slagtesvinestalden mellem grise, der efter fravæning havde fået medicinsk zink, og grise der ikke havde fået medicinsk zink.

Referencer

- [1] Niels Morten Sloth, Per Tybirk, Josefine Lindegaard & Jens Vinther (2017): Idealproteinniveau til smågrise. Meddelelse nr. 1095, SEGES Svineproduktion
- [2] Jes Callesen & Markku Johansen (2006): Betydning af foderets proteinindhold og sammensætning for tilvækst og fravænningsdiarré. Meddelelse nr. 740, Landsudvalget for Svin
- [3] Stein, H.H. & Kil, D.Y (2006): Animal Biotechnology, 17:217-231
- [4] Kil, D.Y. & Stein, H.H. (2010): Canadian Journal of Animal Science, 90: 447-460
- [5] Niels Jørgen Kjeldsen, Julie Lynegaard & Julie Krogsdahl (2019): Reduceret protein til fravænnede grise kan reducere diarré. Meddelelse nr. 1175, SEGES Svineproduktion
- [6] Jesper Poulsen, Julie Krogsdahl & Annette Lykke Voergaard (2018): Sojaskrå kontra sojaproteinprodukter. Meddelelse nr. 1137, SEGES Svineproduktion
- [7] Normsættet fra maj 2019 (29. udgave). SEGES Svineproduktion

Deltagere

Tekniker: Henry Kousgaard Aalbæk

Afprøvning nr. 1641

NAV nr.: 1276

//NIRW//

Dyregruppe: Smågrise

Fagområde: Ernæring

Nøgleord: Diarré, protein, medicinsk zink

Appendiks 1

Principiel råvaresammensætning af de anvendte foderblandinger, %

Gruppe	1	2	3	4	5
Fase 1: 6-9 kg	Pos. kontrol Gammel norm	Neg. kontrol Gammel norm	Lav prot. Dyrt foder Ny norm	Lav prot. Billigt foder Ny norm	Ekstra-lav prot. Dyrt foder Ny norm
Hvede	46,6	47,7	53,0	51,7	59,4
Byg	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Sojaskrå	7,0	7,0	0,5	7,0	0,5
Sojaproteinkoncentrat	6,5	6,4	7,5	2,2	0
Kartoffelprotein	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Fiskemel	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Vallepulver	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Fedtsyredestillater	2,4	2,1	1,7	1,9	1,2
Monocalciumfosfat	1,4	1,2	1,3	1,3	1,5
Natriumklorid	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Natriumbikarbonat	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lysinsulfat 70%	0,69	0,69	0,90	0,86	1,25
Methionin 98%	0,11	0,11	0,15	0,15	0,23
Treonin 98%	0,13	0,13	0,20	0,20	0,33
Tryptofan 99%	0,05	0,05	0,07	0,07	0,12
Valin 96,5%	0,03	0,03	0,05	0,05	0,20
DA Vit fravæning	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Ronozyme	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Benzoesyre	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Calciumformiat	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Microgrits Grøn	0,05	0	0	0	0
Microgrits Blå	0	0	0,05	0	0
Zinkoxid	0,30	0	0	0	0
Isoleucin 98,5%	0	0	0	0	0,12
Leucin 98,5%	0	0	0	0	0,22
Histidin 98,5%	0	0	0	0	0,08
Fenylalanin 98,5%	0	0	0	0	0,08
Tyrosin 98,5%	0	0	0	0	0,15
Gruppe Fase 2: 9-15 kg	1 + 2	3	4	5	
Hvede	52,1	59,1	54,9	65,4	
Byg	20,0	20,0	20,0	20,0	
Sojaskrå	14,0	6,0	14,0	2,2	
Sojaproteinkoncentrat	2,9	2,6	0,85	0	
Kartoffelprotein	3,0	3,0	2,0	3,0	
Fiskemel	0	2,0	0	0,5	
Fedtsyredestillater	2,7	1,9	2,5	1,5	
Kridt	0,2	0,1	0,2	0,1	
Monocalciumfosfat	1,3	1,2	1,3	1,5	
Natriumklorid	0,6	0,6	0,6	0,6	
Natriumbikarbonat	0,1	0,1	0,1	0,1	

Lysinsulfat 70%	0,76	0,93	0,93	1,35
Methionin 98%	0,13	0,15	0,17	0,24
Treonin 98%	0,16	0,22	0,23	0,36
Tryptofan 99%	0,05	0,07	0,06	0,12
Valin 96,5%	0,05	0,07	0,08	0,23
DA Vit fravænning	0,40	0,40	0,40	0,40
Ronozyme	0,03	0,03	0,03	0,03
Benzoesyre	0,50	0,50	0,50	0,50
Calciumformiat	1,00	1,00	1,00	1,00
Microgrits Grøn	0,05	0	0	0
Microgrits Blå	0	0,05	0	0
Isoleucin 98,5%	0	0	0	0,14
Leucin 98,5%	0	0	0	0,26
Histidin 98,5%	0	0	0	0,09
Fenylalanin 98,5%	0	0	0	0,1
Tyrosin 98,5%	0	0	0	0,17
Gruppe	1 + 2	3 + 4 + 5		
Fase 3: 15-30 kg				
Hvede	49,8		49,7	
Byg	20,0		20,0	
Sojaskrå	21,0		22,5	
Sojaproteinkoncentrat	2,1		0,5	
Fedtsyredestillater	1,9		2,0	
Kridt	1,5		1,5	
Monocalciumfosfat	0,9		0,9	
Natriumklorid	0,5		0,5	
Natriumbikarbonat	0,1		0,1	
Lysinsulfat 70%	0,72		0,81	
Methionin 98%	0,14		0,16	
Treonin 98%	0,17		0,21	
Tryptofan 99%	0,03		0,04	
Valin 96,5%	0,06		0,09	
DA Vit fravænning	0,40		0,40	
Ronozyme	0,03		0,03	
Benzoesyre	0,50		0,50	
Microgrits Grøn	0,05		0	
Microgrits Blå	0		0,05	

Appendiks 2

Fase 1: 6-9 kg. Gennemsnittet af næringsstofindholdet for hele perioden (3 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.

Gruppe: 6-9 kg	1		2		3		4		5	
	F	AN	F	AN	F	AN	F	AN	F	AN
FEsv/kg	1,16	1,17	1,16	1,18	1,16	1,19	1,16	1,19	1,16	1,19
g råprotein/kg	191,6	187,9	191,9	188,4	176,3	176,0	176,5	175,9	153,5	155,3
g ford. råprotein/FEsv	144,8	140,4	144,9	139,9	132,9	129,5	133,0	129,4	115,8	114,2
g lysin/kg	13,7	12,9	13,7	13,6	13,5	13,2	13,4	13,2	13,2	13,0
g ford. lysin/FEsv	10,6	9,9	10,6	10,4	10,5	10,0	10,5	10,1	10,5	10,1
g treonin/kg	8,7	8,3	8,7	8,5	8,6	8,3	8,6	8,5	8,5	8,2
g ford. treonin/FEsv	6,5	6,2	6,5	6,3	6,5	6,2	6,5	6,3	6,5	6,2
g methionin/kg	4,3	4,2	4,3	4,3	4,5	4,2	4,5	4,3	4,8	4,5
g ford. methionin/FEsv	3,5	3,3	3,5	3,3	3,6	3,3	3,6	3,4	3,9	3,6
g valin/kg	9,2	9,4	9,2	9,4	8,5	8,7	8,6	8,9	8,6	8,6
g ford. valin/FEsv	6,8	6,9	6,8	6,9	6,3	6,3	6,4	6,4	6,5	6,3
g histidin/kg	4,5	4,1	4,5	4,2	4,0	3,8	4,0	3,8	4,0	3,7
g ford. histidin/FEsv	3,4	3,1	3,4	3,1	3,0	2,8	3,0	2,8	3,0	2,7
g fenylalanin/kg	9,3	9,1	9,3	9,2	8,4	8,4	8,4	8,4	7,5	7,3
g ford. fenylalanin/FEsv	7,2	6,9	7,2	6,9	6,4	6,3	6,4	6,3	5,7	5,4
g isoleucin/kg	7,9	7,3	7,9	7,4	7,0	6,7	7,0	6,8	6,6	6,1
g ford. isoleucin/FEsv	6,0	5,5	6,0	5,5	5,3	4,9	5,3	4,9	5,0	4,5
g leucin/kg	14,4	13,7	14,4	13,9	12,9	12,6	13,0	12,8	12,5	12,0
g ford. leucin/FEsv	11,0	10,4	11,0	10,4	9,8	9,4	9,8	9,5	9,5	9,0
g met-cys/kg	7,6	7,1	7,6	7,2	7,6	6,9	7,5	7,1	7,5	6,9
g ford. met-cys/FEsv	5,7	5,3	5,7	5,3	5,7	5,1	5,7	5,3	5,8	5,2
g calcium/kg	7,5	7,5	7,1	8,0	7,1	7,3	7,1	7,1	7,1	7,3
g fosfor/kg	6,4	6,5	5,9	6,0	5,9	6,1	5,1	5,0	5,9	6,1
g ford. fosfor g/FEsv	3,6	3,6	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Zink, mg/kg ¹	2500	2740	100	140	100	138	100	166	100	267
Kobber, mg/kg ¹	140	115	140	125	140	125	140	122	140	114

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

Fase 2: 9-15 kg. Gennemsnittet af næringsstofindholdet for hele perioden (3 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.

Gruppe: 9-15 kg	1 + 2		3		4		5	
	F	AN	F	AN	F	AN	F	AN
FEsv/kg	1,14	1,17	1,14	1,17	1,14	1,16	1,14	1,17
g råprotein/kg	188,9	187,2	174,3	176,0	175,9	176,1	150,5	151,4
g ford. råprotein/FEsv	144,8	140,5	133,5	131,6	134,7	132,6	115,3	113,2
g lysin/kg	13,4	13,3	13,2	13,5	13,4	13,1	12,9	13,0
g ford. lysin/FEsv	10,6	10,3	10,5	10,6	10,5	10,5	10,5	10,3
g treonin/kg	8,5	8,4	8,4	8,5	8,6	8,4	8,3	7,9
g ford. treonin/FEsv	6,5	6,3	6,5	6,4	6,5	6,3	6,5	6,1
g methionin/kg	4,2	4,0	4,4	4,2	4,3	4,0	4,7	4,4
g ford. methionin/FEsv	3,4	3,2	3,6	3,4	3,5	3,2	3,8	3,5
g valin/kg	9,1	9,3	8,6	8,7	8,5	8,7	8,5	8,4
g ford. valin/FEsv	6,9	6,9	6,5	6,4	6,4	6,5	6,5	6,3
g histidin/kg	4,5	4,3	4,0	3,9	4,1	4,0	3,9	3,6
g ford. histidin/FEsv	3,4	3,2	3,0	2,9	3,1	3,0	3,0	2,7
g fenylalanin/kg	9,2	9,1	8,1	8,4	8,3	8,3	7,4	7,3
g ford. fenylalanin/FEsv	7,1	7,0	6,3	6,3	6,4	6,3	5,7	5,5
g isoleucin/kg	7,5	7,3	6,7	6,7	6,7	6,6	6,5	6,2
g ford. isoleucin/FEsv	5,8	5,4	5,1	5,0	5,1	4,9	5,0	4,7
g leucin/kg	13,9	13,6	12,5	12,6	12,5	12,3	12,3	11,9
g ford. leucin/FEsv	10,7	10,2	9,8	9,4	9,4	9,3	9,5	9,0
g met-cys/kg	7,5	7,0	7,5	7,1	7,5	6,8	7,5	6,8
g ford. met-cys/FEsv	5,8	5,3	5,8	5,3	5,8	5,2	5,9	5,2
g calcium/kg	6,9	8,0	6,9	7,7	6,9	7,8	6,9	7,8
g fosfor/kg	5,8	6,1	5,8	6,1	5,9	6,1	5,9	6,2
g ford. fosfor g/FEsv	3,3	3,4	3,3	3,4	3,3	3,4	3,3	3,4
Zink, mg/kg ¹	100	139	100	138	100	132	100	130
Kobber, mg/kg ¹	140	93	140	96	140	88	140	71

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

Fase 3: 15-30 kg. Gennemsnittet af næringsstofindholdet for hele perioden (3 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.

Gruppe, 15-30 kg	1 + 2		3 + 4 + 5	
	F	AN	F	AN
FEsv/kg	1,11	1,13	1,11	1,13
g råprotein/kg	190,9	190,6	190,6	190,0
g ford. råprotein/FEsv	150,5	147,5	150,3	147,3
g lysin/kg	13,0	13,2	13,4	12,8
g ford. lysin/FEsv	10,6	10,6	11,0	10,3
g treonin/kg	8,3	8,0	8,6	8,1
g ford. treonin/FEsv	6,5	6,2	6,8	6,3
g methionin/kg	4,1	4,0	4,2	3,8
g ford. methionin/FEsv	3,4	3,3	3,5	3,2
g valin/kg	8,8	9,0	8,9	9,1
g ford. valin/FEsv	6,8	6,9	6,9	7,0
g histidin/kg	4,6	4,3	4,6	4,4
g ford. histidin/FEsv	3,7	3,3	3,6	3,4
g fenylalanin/kg	9,0	6,6	8,9	8,7
g ford. fenylalanin/FEsv	7,2	6,8	7,1	6,9
g isoleucin/kg	7,3	6,9	7,2	7,0
g ford. isoleucin/FEsv	5,8	5,4	5,7	5,4
g leucin/kg	13,4	12,7	13,3	12,8
g ford. leucin/FEsv	10,6	9,9	10,5	10,0
g met-cys/kg	7,5	7,0	7,5	6,9
g ford. met-cys/FEsv	6,0	5,5	6,0	5,4
g calcium/kg	8,4	8,8	8,4	8,6
g fosfor/kg	5,2	5,4	5,2	5,4
g ford. fosfor g/FEsv	3,0	3,1	3,0	3,1
Zink, mg/kg ¹	100	144	100	135
Kobber, mg/kg ¹	80	74	80	65

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



Tlf.: 33 39 45 00

svineproduktion@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.