

# FODRING MED EKSTREMT LAVT INDHOLD AF PROTEIN OG TILSÆTNING AF 10 FRIE AMINOSYRER REDUCERER DIARRÉBEHANDLING HOS SMÅGRISE I BESÆTNING TILPASSET OUA-KONCEPT

Jesper Poulsen<sup>a</sup>, Poul Bækbo<sup>a</sup>, Julie Lynegaard<sup>b</sup>, Julie Krogsdahl Bache<sup>a</sup>, Sabine Stoltenberg Grove<sup>a</sup> & Emmy Rønving<sup>c</sup>

<sup>a</sup> SEGES Innovation P/S, Den rullende Afprøvning

<sup>b</sup> Institut for veterinær- og husdyrvidenskab, Københavns Universitet

<sup>c</sup> SEGES Innovation P/S, Den rullende Afprøvning og Animal Science studerende ved Københavns Universitet



---

## Hovedkonklusion

Smågrise, der fra 6 til 15 kg fik tildelt foder med et meget lavt proteinindhold (15-16 %) og med tilsætning af 10 frie aminosyrer, havde lavere behandlingsfrekvens mod diarré samt lavere tilvækst sammenholdt med grise fodret efter gældende normer.

---

## Sammendrag

Afprøvningen blev udført i en konventionel besætning, der i forsøgets periode efterlignede forholdene for besætninger under OUA-konceptet. I afprøvningen indgik tre grupper, der blev fodret efter de gældende normer for råprotein med eller uden tilsætning af 2.500 ppm medicinsk zink i perioden 6-9 kg, og en forsøgsgruppe, der blev fodret med lavproteinfoder tilsat 10 essentielle frie aminosyrer. I hver gruppe indgik der ca. 2.400 grise.

Tildeling af smågrisefoder fra 6 til 15 kg med et ekstremt lavt indhold af protein samt tilsætning af 10 essentielle frie aminosyrer: lysin, methionin, treonin, tryptofan og valin samt isoleucin, leucin, histidin, fenylalanin og tyrosin (de sidste fem ikke på markedet pt.) for at opfylde normkravene, reducerede behovet for at behandle grisene med antibiotika mod diarré med statistisk sikkerhed, men reducerede også tilvæksten signifikant sammenlignet med smågrise fodret efter proteinnormen med og uden medicinsk zink. Vækstperioden var i afprøvningen fra indsættelse ved cirka 6 kg til omkring 20 kg. Den lavere tilvækst, på trods af, at normen for alle aminosyrer blev opfyldt, var formentlig en konsekvens af en fysiologisk mangel på kvælstof til aminosyresyntese.

Grise fodret med normfoder tilsat 2.500 ppm zink havde færrest diarrébehandlinger og højest tilvækst i forhold til grise fodret med normfoder uden zink og med lavproteinfoder. Andelen af diarrébehandlinger var størst hos grise fodret efter norm uden medicinsk zink sammenlignet med både lavproteinfoder og foder tilsat medicinsk zink. Andelen af OUA-godkendte grise i vækstperioden 6-20 kg var højere, når de nyfravænnede smågrise fik foder med et ekstremt lavt indhold af protein og med tilsætning af 10 essentielle aminosyrer. Daglig tilvækst var statistisk lavere for grise fodret med lavproteinfoder på trods af, at normen for alle essentielle aminosyrer blev opfyldt.

## Baggrund

I 2019 opstartede Danish Crown sammen med 51 besætninger en ny produktionsform efter konceptet "Opdræt Uden Antibiotika", forkortet OUA. Alle fødte grise får et øremærke og må fra fødsel til slagtning ikke behandles med antibiotika og afregnes med tillæg til noteringen ved slagtning. I tilfælde af antibiotikabehandling vil grisen blive frataget sit OUA-øremærke og indgå i den konventionelle produktion, og afregnes ved slagtning efter almindelig notering. Behandlingsfrekvensen med antibiotika er derfor afgørende for økonomien i en OUA-besætning, idet produktionsformen kræver ekstra omkostninger.

Størstedelen af det danske antibiotikaforbrug ligger i smågriseperioden, hvor der kan være behov for, at grisene behandles mod diarré umiddelbart efter fravæning og ofte igen senere i smågriseperioden. Fravænningsdiarré opstår i stort set alle besætninger, og OUA-drift vil betyde, at antibiotikabehandling ikke er en mulighed for at få grisene godt igennem den kritiske periode.

I 2017 blev det af EU-Kommissionen vedtaget, at det fra slutningen af juni 2022 ikke længere er tilladt at anvende medicinsk zink i foderet til smågrise [1]. Frem til dette tidspunkt, må der tildes op til 2.500 ppm medicinsk zink i foderet de første 14 dage efter fravæning med det formål at reducere forekomsten af fravænningsdiarré. Når anvendelsen af medicinsk zink ikke længere er tilladt, forventes det, at en del af smågriseproducenterne vil opleve udfordringer med fravænningsdiarré. Dette kan føre til et øget forbrug af antibiotika til behandling af fravænningsdiarré, hvilket ikke er en mulighed i besætninger, der ønsker at levere grise i OUA-konceptet. Alternative løsninger er vigtige, for både OUA-besætninger, men også for smågriseproducenter i al almindelighed. En dokumenteret mulighed for at sænke frekvensen af fravænningsdiarré er reduktion af proteinindholdet i smågrisefoderet i følge flere studier både i Danmark og udlandet [2-4]. Konsekvensen af at anvende lavproteinfoder er lavere produktivitet som følge af det reducerede proteinindhold og underforsyning af essentielle aminosyrer. De fem første begrænsende aminosyrer (lysin, methionin, treonin, tryptofan og valin) er på markedet og kan tilsættes i fri form til foderet, hvilket kan reducere den negative effekt på produktiviteten.

Smågrise tildelt foder med meget lavt proteinindhold (115 gram fordøjeligt protein pr. FEsv), hvor foderet suppleres med alle essentielle aminosyrer, inklusiv de ikke-markedsførte (isoleucin, leucin, fenyalanin, histidin og tyrosin), har i tidligere forsøg haft en markant lavere diarrébehandlingsfrekvens end grise fodret med en kontrolblanding med eller uden zink [5,6]. Derfor er anvendelse af lavproteinfoder et godt alternativ til at sænke behandlingsfrekvensen med antibiotika i en OUA-besætning. I de to tidligere forsøg blev der trods tildeling af 10 aminosyrer i fri form fundet et underindhold af disse i forsøgsfoderet. Desuden blev der registreret en statistisk sikker, lavere tilvækst hos forsøgsgrisene, og forventningen var, at underindholdet af aminosyrer var årsagen. Yderligere har et nyt forsøg fra OUA-besætninger vist, at det især er de mindste fravænnede grise, der er i høj risiko for at modtage antibiotikabehandling og dermed miste deres OUA-status [7]. Der er derfor behov for at gøre en indsats for at sænke behandlingsfrekvensen hos de mindste grise, specielt i OUA-besætninger.

Formålet med denne afprøvning var at undersøge, om foderblandinger tildelt i perioden 6-9 kg og 9-15 kg med et ekstremt lavt proteinniveau tilsat 10 essentielle aminosyrer (inklusive ikke-markedsførte) kunne sænke diarréfrekvensen, uden at det gik ud over grisenes produktivitet. Desuden var det formålet at afgøre, om tidligere resultater med lavere tilvækst opnået ved fodring med lavproteinfoder tilsat 10 essentielle aminosyrer skyldtes underindhold af aminosyrer eller det lave proteinindhold. Endeligt var det ønsket at afklare, om de mindste grise havde en højere behandlingsfrekvens sammenlignet med de store grise.

## Materialer og metoder

Det var desværre ikke muligt at finde en OUA-besætning, der kunne indgå i afprøvningen. Afprøvningen blev derfor gennemført i en produktionsbesætning under Den rullende Afprøvning, der under afprøvningen levede op til de samme krav som OUA-besætninger. Disse krav var bl.a., at der ikke måtte anvendes antibiotikainjektion lige efter fødsel mod navlebetændelse. Desuden blev fiskemel taget ud af smågrisefoderet, da det ikke er tilladt at anvende dette i OUA-konceptet.

I afprøvningen indgik der i alt 7.216 smågrise, inddelt i tre grupper (tabel 1). Grisene blev indsat i stier med 14-28 grise pr. sti ved en gennemsnitsvægt på 5,7 kg for de 30 % mindste og 7,6 kg for resterende (også betegnet store grise). Da besætningen var udfordret på logistikken, måtte grisene flyttes fra stalden og dermed udvejes af forsøget ved omkring 20 kg. Den tidlige udvejning blev vurderet til ikke at påvirke konklusionen, idet behandlingen – lavt proteinindhold samt tilsætning af ikke-markedsførte frie aminosyrer – foregik før vækstperioden sluttede.

**Tabel 1.** Oversigt over gruppebehandlinger, 6-9 kg og 9-15 kg.

Gruppe	Gruppe 1 Norm med zink	Gruppe 2 Norm uden zink	Gruppe 3 Forsøg
<b>Blanding 1</b>			
6-9 kg	Smågrisefoder efter norm <sup>a,b</sup> 140 gram st. fordøjeligt protein pr. FEsv  Tilsat frit lysin, methionin, treonin, tryptofan, valin 2.500 ppm medicinsk zink	Smågrisefoder efter norm <sup>a,b</sup> 140 gram st. fordøjeligt protein pr. FEsv  Tilsat frit lysin, methionin, treonin, tryptofan, valin Ingen medicinsk zink	118 gram st. fordøjeligt protein pr. FEsv  Tilsat frit lysin, methionin, treonin, tryptofan, valin samt <i>isoleucin</i> , <i>leucin</i> , <i>histidin</i> , <i>fenylalanin</i> og <i>tyrosin</i> for at overholde normkrav <sup>a</sup> for disse aminosyrer Ingen medicinsk zink
<b>Blanding 2</b>			
9-15 kg	Smågrisefoder efter norm <sup>b</sup> 141 gram st. fordøjeligt protein pr. FEsv  Tilsat frit lysin, methionin, treonin, tryptofan, valin		118 gram st. fordøjeligt protein pr. FEsv  Tilsat frit lysin, methionin, treonin, tryptofan, valin samt <i>isoleucin</i> , <i>leucin</i> , <i>histidin</i> , <i>fenylalanin</i> og <i>tyrosin</i> for at overholde normkrav <sup>a</sup> for disse aminosyrer

<sup>a</sup> Fulgte det gældende normsæt fra SEGES [8]

<sup>b</sup> Der blev brugt det foder, der normalt anvendes i besætningen, dog med ændringer beskrevet i afsnittet "Foder".

## Stald og foderautomater

Stierne var traditionelle smågrisetier med delvist spaltegulv og overdækning. Hver sti var forsynet med en rørfoderautomat placeret i stiadskillelsen, således at en enhed var en dobbeltsti med 28 - 56 grise. Grisene blev inddelt efter størrelse ved indsættelse. Hver uge blev der indsat grise i seks stier. Antallet af grise varierede pr. uge, men der var lige mange grise i hver sti ved forsøgets start.

## Udtagning af foderprøver og foderanalyser

Der blev foretaget kemisk analyse af foderet. Hver gang der blev leveret foder i besætningen, blev der udtaget foderprøver. Disse blev indsendt til Eurofins Steins Laboratorium A/S og analyseret for FEsv ifølge EFOS- og EFOSi-analyse, råprotein, calcium, fosfor samt lysin, methionin, treonin, cystein, isoleucin, leucin, histidin, fenyalanin og tyrosin.

Da normfoderet var besætningens standardfoder, blev dette oftere produceret og leveret, og der er derfor et større antal analyser. Resultatet af analyserne fremgår af appendiks 1-3.

## Diagnostik af årsager til diarré

Der blev jævnt hen over hele afprøvningsperioden gennemført laboratoriediagnostik på sokkeprøver og døde grise for at karakterisere årsager til diarré og foretage resistensbestemmelser. Dette blev brugt som grundlag for at vælge det bedste antibiotikum til behandlingskrævende diarré i besætningen. Diagnostikken blev foretaget på Veterinært Laboratorium, Kjellerup.

### *Sokkeprøver*

Ved start og afslutning af afprøvningen og fire gange herimellem blev der udtaget seks sokkeprøver fra stier med diarré. Prøverne blev udtaget, før der blev igangsat en antibiotikabehandling.

### *Obduktion*

Ved hvert tidspunkt for udtagning af sokkeprøver blev der obduceret op til tre smågrise, der blev vurderet til at være døde som følge af diarré.

## Behandling af grise i forsøg og godkendelsesprocent

Grisene blev i forsøget behandlet med antibiotika, når det blev vurderet at være nødvendigt af hensyn til dyrenes velfærd. Behandlingen kunne bestå af enkeltdyrsbehandling eller flokmedicinering, hvor hele stien blev behandlet. Behovet for behandlinger blev vurderet dagligt. Der blev igangsat flokmedicinering i en enkelt sti (25 grise) efter følgende kriterier:

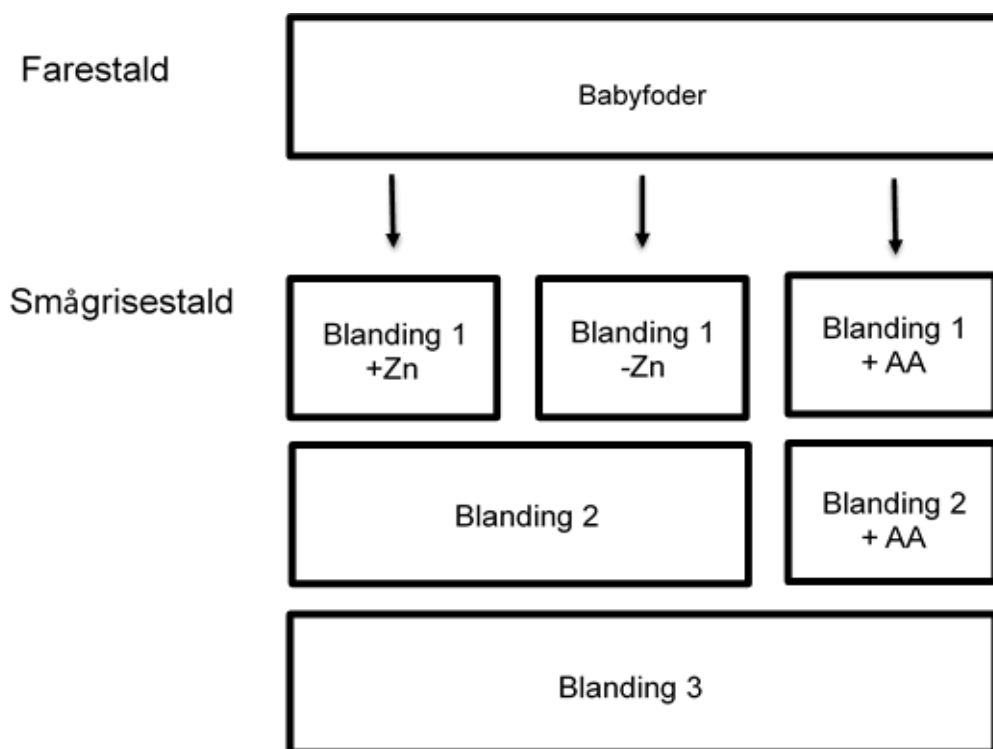
1. Der observeres en betydelig forekomst af diarré i stibunden og
2. Der er mindst fem grise, der har diarré (tilsmudset bagpart og/eller er påvirket af sygdom).

Grisene fik ved fødsel isat øremærke, der blev taget ud, hvis de blev behandlet med antibiotika. Behandling af grise blev registreret pr. sti under hele afprøvningen, uanset om grisene havde øremærker eller ej. Den beregnede andel af smågrisene, der ikke var blevet behandlet med antibiotika, udgør den del af produktionen, der kunne godkendes til OUA-afregning.

## Foder

Grisene blev fodret med pelleteret fuldfoder fremstillet hos Danish Agro, Vrå. Som udgangspunkt blev forsøgsbesætningens normale fodersammensætning anvendt, dog blev fiskemel taget ud af blanding 1 og 2 for at leve op til kravene for OUA-produktion. Alle blandinger blev tilsat 0,5 % benzoesyre samt 1,0 % calciumformiat.

Tildeling af forskellige foderblandinger til de tre grupper er skitseret i figur 1. Forskellen mellem de tre sammensætninger af blanding 1 og to foderblandinger af blanding 2 fremgår af tabel 1. Råvaresammensætningen for alle blandinger er samlet i appendiks 5. Blandingen anvendt i farestalden er den samme som norm uden medicinsk zink.



Figur 1. Forsøgsdesign: foderblandinger og opdeling i afprøvningen.

## Fremstilling af forsøgsfoder

Da der blev iblandet fem frie aminosyrer (*isoleucin, leucin, histidin, fenylalanin og tyrosin*) i forsøgsfoderet, som ikke er godkendt til brug i grisefoder i EU, blev Fødevarestyrelsen ansøgt om dispensation.

I tidligere forsøg med ekstremt lavt proteinniveau og tilsætning af de ekstra frie aminosyrer blev det via kemisk analyse konstateret, at indholdet af disse fem aminosyrer var lavere end forventet ifølge blandingsrecepten [5,6]. En mulig forklaring på dette forhold kunne være, at der ikke blev opnået tilfredsstillende blandesikkerhed, når meget små mængder blev iblandet store portioner. I denne afprøvning blev dette imødegået ved at anvende en premix tilsat aminosyrerne (appendiks 6).

## Registreringer

Der blev foretaget produktivetsregistreringer på enkeltstisniveau og disse blev også brugt til at vurdere effekten af foderblandingerne på tværs af størrelse på grisene. Grisene blev vejede ved indsættelse i stalden, ved foderskift samt ved afgang. Daglig tilvækst blev beregnet for den samlede periode fra indsættelse til afgang ved omkring 20 kg. Antibiotikabehandlinger blev registreret på stiniveau (14-28 grise) ved individ- eller flokbehandling.

## Statistik

Den primære parameter i afprøvningen var antallet af ikke-antibiotikabehandlede grise, svarende til OUA-godkendte grise. Den sekundære parameter var effekten på daglig tilvækst af foderbehandlingen.

Grisenes vægt og andelen af OUA-godkendte grise henholdsvis ikke OUA-godkendte grise ved fravæning, 9 kg, 15 kg og 30 kg blev analyseret ved logistisk regression med forsøgsfoder som forklarende variabel og hold som tilfældig effekt.

## Resultater og diskussion

### Laboratoriediagnostik

Laboratorieundersøgelserne viste, at der gennem hele afprøvningsperioden var et konstant smittetryk med enterotoksogene *E. Coli*-bakterier (både F4 og F18), men også *Lawsonia* og *Brachyspira* blev påvist relativt konstant. Ved obduktion af døde grise blev der fundet tarmbetændelse, men også andre sygdomme (mavesår, lungebetændelse, led- og bughindebetændelse). Undersøgelserne for resistens mod antibiotika på de fundne *E. Coli* viste i øvrigt, at der i afprøvningsperioden blev udviklet resistens mod det antibiotikum, som blev anvendt. Der blev derfor skiftet til et andet antibiotikum til effektiv behandling af smågrise med diarré. Samlet set havde besætningen således et konstant sygdomstryk med smågrisediarré, som gjorde det muligt at vurdere effekten af forsøgsfoderet på forekomsten af diarré (diarrébehandlinger).

### Foderanalyser

#### *Blanding 1 (6-9 kg):*

For de markedsførte aminosyrer (lysin, methionin, treonin, tryptofan og valin) var der i blanding 1 ikke forskel mellem grupperne. For de fem ikke-markedsførte aminosyrer (*isoleucin, leucin, histidin, fenyalanin og tyrosin*) var der fire tilfælde, hvor gruppe 2 havde et større underindhold end gruppe 3 og et tilfælde, hvor det var omvendt (tabel 2).

#### *Blanding 2 (9-15 kg):*

For de markedsførte aminosyrer havde normfoderet (gruppe 1+2) i tre tilfælde et større underindhold af en aminosyre sammenlignet med forsøgsfoderet (gruppe 3), og i et tilfælde var det omvendt (tabel 3). For de ikke-markedsførte aminosyrer (*isoleucin, leucin, histidin, fenyalanin og tyrosin*) havde normfoderet et større underindhold i tre tilfælde og forsøgsfoderet et større underindhold i to tilfælde.

I denne afprøvning var der ikke grovere tilfælde af underindhold af aminosyrer i forsøgsfoderet sammenlignet med normfoderet (tabel 2 og 3) i modsætning til tidligere forsøg. Løsningen har her været at tilsætte aminosyrerne til den mineralske foderblanding.

**Tabel 2.** Oversigt over sammenhæng mellem forventet og analyseret aminosyreindhold i blanding 1 (6-9 kg) for grupperne 1, 2 og 3. Indeks 100 betyder, at der er fundet den mængde ved analyse, som er forventet i foderrecepten.

Gruppe		Gruppe 1 Norm med zink			Gruppe 2 Norm uden zink			Gruppe 3 Forsøg		
Antal prøver		24			9			9		
Parameter	Enhed	Forv.	Ana.	Indeks	Forv.	Ana.	Indeks	Forv.	Ana.	Indeks
<b>Markedsførte aminosyrer</b>										
Lysin	g/kg	14,6	15,1	<b>103,4</b>	14,6	14,0	<b>95,9</b>	14,3	14,9	<b>104,2</b>
Methionin	g/kg	4,7	4,8	<b>102,1</b>	4,7	4,5	<b>95,7</b>	5,1	4,9	<b>96,1</b>
Met+cys	g/kg	8,1	8,1	<b>100,0</b>	8,1	7,5	<b>92,6</b>	8,0	7,5	<b>93,8</b>
Treonin	g/kg	9,3	9,9	<b>106,5</b>	9,3	9,3	<b>100,1</b>	9,1	9,1	<b>100,2</b>
Valin	g/kg	10,0	10,2	<b>102,2</b>	10,0	9,5	<b>95,1</b>	9,4	9,1	<b>96,8</b>
<b>Ikke-markedsførte aminosyrer</b>										
Isoleucin	g/kg	8,9	8,6	<b>96,6</b>	8,9	8,0	<b>89,9</b>	7,6	7,1	<b>93,4</b>
Leucin	g/kg	15,6	16,1	<b>103,2</b>	15,6	15,0	<b>95,2</b>	13,8	13,5	<b>97,8</b>
Histidin	g/kg	4,7	4,5	<b>95,7</b>	4,7	4,2	<b>89,4</b>	4,2	3,8	<b>90,5</b>
Fenylalanin	g/kg	10,0	10,4	<b>104,1</b>	10,0	9,7	<b>96,8</b>	8,5	8,2	<b>96,5</b>
Tyrosin	g/kg	8,0	7,5	<b>93,8</b>	8,0	6,7	<b>83,8</b>	7,0	6,0	<b>85,7</b>

**Tabel 3.** Oversigt over sammenhæng mellem forventet og analyseret aminosyreindhold i blanding 2 (9-15 kg) for grupperne 1, 2 og 3. Indeks 100 betyder, at der er fundet den mængde ved analyse, som er forventet i foderrecepten.

Gruppe		Gruppe 1 + 2 Norm			Gruppe 3 Forsøg		
Antal prøver		44			21		
Parameter	Enhed	Forv.	Ana.	Indeks	Forv.	Ana.	Indeks
<b>Markedsførte aminosyrer</b>							
Lysin	g/kg	12,9	12,8	<b>99,2</b>	12,6	12,7	<b>100,8</b>
Methionin	g/kg	4,1	3,9	<b>95,1</b>	4,5	4,3	<b>95,6</b>
Met+cys	g/kg	7,2	7,1	<b>98,6</b>	7,1	7,0	<b>98,6</b>
Treonin	g/kg	8,2	8,1	<b>98,8</b>	8,0	8,0	<b>99,6</b>
Valin	g/kg	8,6	8,5	<b>98,8</b>	8,5	8,5	<b>100,0</b>
<b>Ikke-markedsførte aminosyrer</b>							
Isoleucin	g/kg	7,2	6,7	<b>93,1</b>	6,7	6,5	<b>97,0</b>
Leucin	g/kg	12,7	12,4	<b>97,6</b>	12,3	12,3	<b>100,3</b>
Histidin	g/kg	4,2	3,9	<b>92,9</b>	4,3	3,9	<b>90,7</b>
Fenylalanin	g/kg	8,3	8,2	<b>98,8</b>	7,4	7,7	<b>104,1</b>
Tyrosin	g/kg	6,0	5,5	<b>91,7</b>	6,0	5,4	<b>90,0</b>

## Produktivitet og OUA-godkendelsesprocent

OUA-godkendelsesprocenten lå for de tre grupper imellem 17 og 31 %, hvilket er lavt og ikke danner basis for en sund økonomi i en OUA-produktion. Dette var heller ikke forventet, idet besætningen ikke var en OUA-besætning og havde et højt smittetryk fra forsøgets start. Hovedparten af antibiotikabehandlingerne fandt sted som flokmedicinering. Reduceret protein i foderet reducerede andelen af grise, der blev behandlet mod diarré og var derfor positivt for OUA-godkendelsesprocenten

i forhold til grisene, der fik normfoder uden medicinsk zink. Grisene, der fik medicinsk zink i foderet, havde signifikant færrest diarrébehandlinger og flest OUA-godkendte grise (tabel 4).

Der var statistisk sikker forskel i daglig tilvækst mellem de tre grupper. Normgruppen, hvor foderet var tilsat medicinsk zink, havde den højeste daglige tilvækst; gruppen, der fik normfoder uden zink lå imellem; og gruppen, der blev fodret med lavproteinfoderet havde den laveste tilvækst. Resultaterne viser derfor, at ekstra tilsætning af de ikke-markedsførte frie aminosyrer (*isoleucin, leucin, histidin, fenyylalanin og tyrosin*) ikke var nok til at undgå reduceret tilvækst. Dette kan skyldes mangel på kvælstof til aminosyresyntese [9] hos grisene tildelt lavproteinfoderet.

**Tabel 4.** Daglig tilvækst og opgørelse over andel behandlede grise samt OUA-godkendte grise i hver gruppe. Da forsøget blev afsluttet omkring 20 kg, er der beregnet en reference-tilvækst fra 6-30 kg.

	Gruppe 1 Norm med zink	Gruppe 2 Norm uden zink	Gruppe 3 Forsøg	P-værdi
Antal stier, stk.	106	107	106	-
Antal grise ved indsættelse, stk.	2.403	2.425	2.404	-
Antal grise ved afslutning, stk.	2.248	2.171	2.176	-
Gns. vægt ved indsættelse, kg pr. gris	6,6	6,7	6,7	-
Gns. vægt ved 1. mellemvejning, kg pr. gris	8,3	7,8	7,6	-
Gns. vægt ved 2. mellemvejning, kg pr. gris	16,3	15,2	13,7	-
Gns. vægt ved afgang, kg pr. gris	22,2 <sup>a</sup>	20,9 <sup>b</sup>	18,9 <sup>c</sup>	<0,0001
Daglig tilvækst, 6-20 kg, gram/dag	343 <sup>a</sup>	308 <sup>b</sup>	267 <sup>c</sup>	<0,0001
Daglig tilvækst, standardiseret 6-30 kg, gram/dag <sup>1</sup>	461 <sup>a</sup>	445 <sup>b</sup>	435 <sup>c</sup>	<0,0001
Procent OUA-godkendte grise (ikke-antibiotika-behandlede) til slut, %	31,1 <sup>a</sup>	17,2 <sup>b</sup>	25,7 <sup>c</sup>	<0,0001
Andel flokbehandlede stier, %	47,8 <sup>a</sup>	89,8 <sup>b</sup>	75,4 <sup>c</sup>	<0,0001

<sup>1</sup> Idet grisene udgik af afprøvningen ved ca. 20 kg, blev denne udregnet som en standardiseret tilvækst for hele smågriseperioden.

<sup>a,b,c</sup> Forskellige bogstaver indikerer statistisk sikker forskel mellem grupperne.

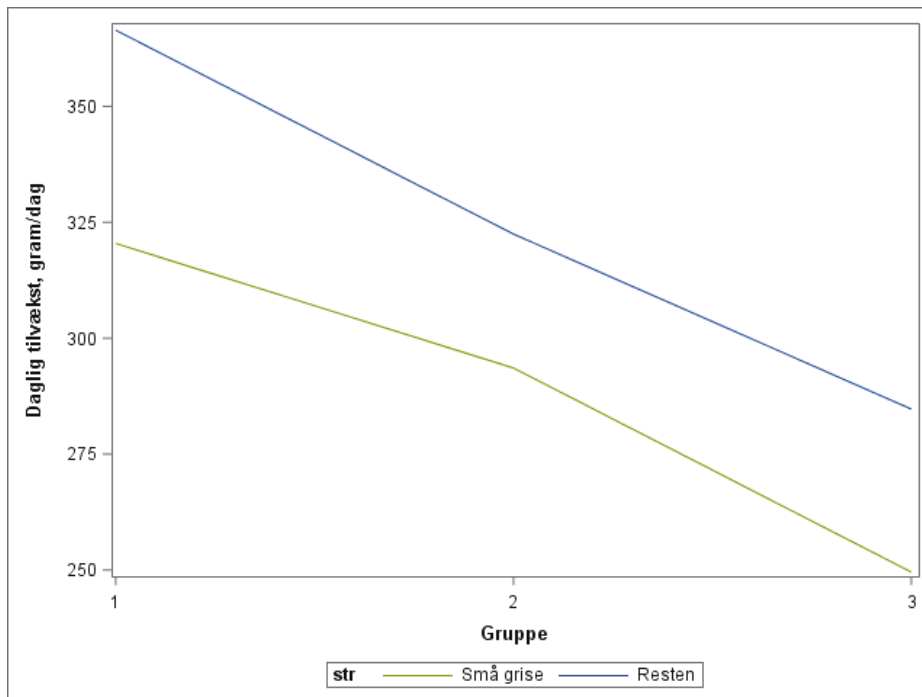
Der var ikke vekselvirkning mellem størrelse på grise og effekt af behandling. Der er ikke beregnet statistik på forskellen mellem små og store grise, på nær for diarrébehandlinger mellem de mindste og største grise, hvor der ikke var forskel indenfor behandling (foder) (tabel 5).

**Tabel 5.** Produktionsdata og opgørelse over OUA-godkendte grise til slut opgivet i procent (deskriptive resultater).

	Gruppe 1 Norm med zink		Gruppe 2 Norm uden zink		Gruppe 3 Forsøg	
	Små	Store	Små	Store	Små	Store
<b>Størrelse på grisene</b>						
Antal stier, stk.	54	52	53	54	53	53
Antal grise ved indsættelse, stk.	1.225	1.178	1.200	1.225	1.204	1.200
Antal grise ved afslutning, stk.	1.131	1.117	1.053	1.118	1.052	1.124
Gns. vægt ved indsættelse, kg pr. gris	5,66	7,63	5,67	7,65	5,68	7,64
Gns. vægt ved 1. mellemvejning, kg pr. gris	7,27	9,36	6,81	8,80	6,66	8,58
Gns. vægt ved 2. mellemvejning, kg pr. gris	14,7	17,9	13,9	16,6	12,4	15,1
Gns. vægt ved afgang, kg pr. gris	20,3	24,2	19,4	22,4	17,2	20,6
Procent OUA-godkendte grise til slut, %	29,4	34,1	15,0	19,0	24,3	28,8
Andel flokbehandlede stier %	54	52	73	72	64	64



Der blev ikke fundet vekselvirkning mellem størrelsen på grisene og den daglige tilvækst, hvilket er illustreret på figur 2, hvor det kan ses, at de små grise lå på en lavere kurve end de store grise.



Figur 2. Ingen vekselvirkning mellem størrelse på grisene og den daglige tilvækst målt i gram/dag.

## Konklusion

Grise fodret med normfoder tilsat 2.500 ppm zink havde færrest diarrébehandlinger og højest tilvækst i forhold til grise fodret med normfoder uden zink og lavproteinfoder. Andelen af diarrébehandlinger var størst hos grise fodret efter norm uden medicinsk zink sammenlignet med både lavproteinfoder og foder tilsat medicinsk zink. Andelen af OUA-godkendte grise i vækstperioden 6-20 kg var højere, når de nyfravænnede smågrise fik foder med et ekstremt lavt indhold af protein og tilsætning af fem ikke-markedsførte, essentielle aminosyrer. Daglig tilvækst var statistisk lavere for grise fodret med lavproteinfoder på trods af, at normen for alle essentielle aminosyrer blev opfyldt. Den mindste 1/3 grise havde indenfor behandling ikke større forekomst af diarré end de største 2/3 grise.

## Referencer

- [1] Lægemiddelstyrelsen (2016): Zinc oxide for young pigs to be phased out. Læst d. 08. november 2021 på: [Zinc oxide for young pigs to be phased out \(laegemiddelstyrelsen.dk\)](https://laegemiddelstyrelsen.dk)
- [2] Heo, J. M., Kim, J.C., Hansen, C. F., Mullan, B. P., Hampson, D. J. og Pluske, J. R. (2009): Feeding a diet with decreased protein content reduces indices of protein fermentation and the incidence of postweaning diarrhea in weaned pigs challenged with an enterotoxigenic strain of Escherichia coli. *Journal of Animal Science*. Vol. 87:9, pp. 2833–2843
- [3] Opapeju, F. O., Krause, D. O., Payne, R. L., Rademacher, M. og Nyachoti, C. M. (2009): Effect of dietary protein level on growth performance, indicators of enteric health, and gastrointestinal microbial ecology of weaned pigs induced with postweaning colibacillosis. *Journal of Animal Science*. Vol. 87:8, pp. 2635–2643.
- [4] Wellock, I. J., Fortomaris, P. D, Houdijk, J. G. M. og Kyriazakis, I. (2018): The effect of dietary protein supply on the performance and risk of post-weaning enteric disorders in newly weaned pigs. pp. 327–335.
- [5] Kjeldsen, N. J., Lynegaard, J. C. og Bache, J. K. (2019): Reduceret protein til fravænnede grise kan reducere diarré. Meddelelse nr. 1175, SEGES Svineproduktion.

- [6] Kjeldsen, N. J., Grove, S. S. og Bache, J. K. (2020): Reduceret protein til smågrise grise reducerer diarré. Meddelelse nr. 1203, SEGES Svineproduktion.
- [7] Lynegaard, J. C., Larsen, I., Hansen, C. F., Nielsen, J. P. og Amdi, C. (2021): Performance and risk factors associated with first antibiotic treatment in two herds, raising pigs without antibiotics. *Porcine Health Management*. Vol. 7: pp. 1-10.
- [8] Tybirk, P., Sloth, N.M., Kjeldsen, N. og Blaabjerg, K. (2021): Normer for næringsstoffer, 31. udgave. SEGES Gris.
- [9] Wang, Y., Zhou, J., Wang, G., Cai, S., Zeng, X. og Qiao, S. (2018): Advances in low-protein diets for swine. *Journal of Animal Science Biotechnology*. Vol 9:60.

## Deltagere

Tekniker: Mogens Jakobsen

Afprøvning nr. 1696

NAV nr.: 1266

//KABL//

Dyregruppe: Smågrise  
Fagområde: Ernæring  
Nøgleord: Proteinindhold, Diarré

## Appendiks 1

Næringsstofindhold vist som forventet og analyseret i blanding 1, fravænningsfoder i perioden 6-9 kg.

Afvigelsen mellem forventet og analyseret er angivet som den procentvise forskel fra det forventede og er altså et udtryk for, om der findes mere eller mindre end forventet ved kemisk analyse af foderet. Tabellen er lavet som gennemsnit for udtagne prøver, én pr. leverance i forsøgsperioden.

Gruppe		Gruppe 1			Gruppe 2			Gruppe 3		
		Norm med zink			Norm uden zink			Forsøg		
Antal analyser		24			9			6		
Parameter	Enhed	Forv.	Ana.	Afv%	Forv.	Ana.	Afv%	Forv.	Ana.	Afv%
Råprotein	g/kg	198	205	3,6	198	195	-1,5	167	168	0,1
FEsv	FEsv/kg foder	1,24	1,23	-1,3	1,24	1,24	-0,1	1,24	1,24	-0,3
Calcium	g/kg	8,2	8,9	8,5	8,2	8,6	5,2	8,2	8,2	-0,6
Fosfor	g/kg	7,4	6,9	-7,6	5,9	6,6	12,3	6,9	6,7	-2,0
Kobber	mg/kg	130	120	-8,0	130	122	-5,8	130	122	-5,9
Zink	mg/kg	2.518	2.481	-1,5	100	144	44,3	100	136	36,0
Lysin	g/kg	14,6	15,1	3,4	14,6	14,0	-3,9	14,3	14,9	4,1
Methionin	g/kg	4,7	4,8	1,9	4,7	4,5	-4,0	5,1	4,9	-4,9
Met. + cystein	g/kg	8,1	8,1	0,4	8,1	7,5	-7,3	8,0	7,5	-6,6
Treonin	g/kg	9,3	9,9	6,6	9,3	9,3	0,1	9,1	9,1	0,2
Valin	g/kg	10,0	10,2	2,2	10,0	9,5	-4,9	9,4	9,1	-3,7
Isoleucin	g/kg	8,9	8,6	-2,9	8,9	8,0	-10,2	7,6	7,1	-7,1
Leucin	g/kg	15,6	16,1	3,1	15,6	15,0	-4,1	13,8	13,5	-2,2
Histidin	g/kg	4,7	4,5	-2,8	4,7	4,2	-9,0	4,2	3,8	-9,4
Fenylalanin	g/kg	10,0	10,4	4,1	10,0	9,7	-3,2	8,5	8,2	-3,5
Tyrosin	g/kg	8,0	7,5	-6,3	8,0	6,7	-16,3	7,0	6,0	-14,4

## Appendiks 2

Næringsstofindhold vist som forventet og analyseret i blanding 2, 9-15 kg.

Afvigelsen mellem forventet og analyseret er angivet som den procentvise forskel fra det forventede og er altså et udtryk for, om der findes mere eller mindre end forventet ved kemisk analyse af foderet. Tabellen er lavet som gennemsnit for udtagne prøver, én pr. leverance i forsøgsperioden.

Gruppe		Gruppe 1 + 2 Norm			Gruppe 3 Forsøg		
Antal analyser		45			21		
Parameter	Enhed	Forv.	Ana.	Afv%	Forv.	Ana.	Afv%
Råprotein	g/kg	180	179	-0,2	150	153	1,7
FEsv	FEsv/kg foder	1,10	1,11	1,0	1,10	1,12	2,1
Calcium	g/kg	7,7	8,8	14,1	7,7	8,6	11,3
Fosfor	g/kg	5,6	5,7	2,3	5,6	5,7	1,8
Kobber	mg/kg	80	71	-11,4	80	69	-13,3
Zink	mg/kg	100	140	39,6	100	136	35,7
Lysin	g/kg	12,9	12,8	-0,5	12,6	12,7	1,3
Methionin	g/kg	4,1	3,9	-3,7	4,5	4,3	-4,0
Met. + cystein	g/kg	7,2	7,1	-2,2	7,1	7,0	-2,3
Treonin	g/kg	8,2	8,1	-1,2	8,0	8,0	-0,4
Valin	g/kg	8,6	8,5	-1,6	8,5	8,5	0,4
Isoleucin	g/kg	7,2	6,7	-6,4	6,7	6,5	-2,8
Leucin	g/kg	12,7	12,4	-2,7	12,3	12,3	0,3
Histidin	g/kg	4,2	3,9	-6,2	4,3	3,9	-9,0
Fenylalanin	g/kg	8,3	8,2	-0,7	7,4	7,7	4,1
Tyrosin	g/kg	6,0	5,5	-8,2	6,0	5,4	-9,5

## Appendiks 3

Næringsstofindhold vist som forventet og analyseret i blanding 3, 15-30 kg.

Afvigelsen mellem forventet og analyseret er angivet som den procentvise forskel fra det forventede og er altså et udtryk for, om der findes mere eller mindre end forventet ved kemisk analyse af foderet. Tabellen er lavet som gennemsnit for udtagne prøver, én pr. leverance i forsøgsperioden.

Gruppe		Gruppe 1 + 2 + 3		
Antal analyser		39		
Parameter	Enhed	Forv.	Ana.	Afv%
Råprotein	g/kg	180	184	2,2
FEsv	FEsv/kg foder	1,08	1,10	1,6
Calcium	g/kg	8,4	9,1	8,3
Fosfor	g/kg	5,2	5,3	2,7
Kobber	mg/kg	80	70	-12,0
Zink	mg/kg	100	140	39,5
Lysin	g/kg	13,1	13,2	0,8
Methionin	g/kg	4,2	4,1	-3,6
Met.+ cystein	g/kg	7,3	7,2	-1,1
Treonin	g/kg	8,4	8,3	-0,8
Valin	g/kg	9,0	9,0	-0,1
Isoleucin	g/kg	6,8	6,8	0,0
Leucin	g/kg	12,5	12,5	-0,4
Histidin	g/kg	4,3	4,1	-4,7
Fenylalanin	g/kg	8,3	8,3	0,1
Tyrosin	g/kg	6,0	5,5	-9,2

## Appendiks 4

Opdeling af grise i dobbeltstier, fordelt over de tre forsøgsgrupper

<b>Gruppe 1</b>	<b>Gruppe 2</b>	<b>Gruppe 2</b>
Undergruppe Mindste grise 14 - 28 stk.	Undergruppe Mindste grise 14 - 28 stk.	Undergruppe Mindste grise 14 - 28 stk.
Undergruppe Største grise 14 - 28 stk.	Undergruppe Største grise 14 - 28 stk.	Undergruppe Største grise 14 - 28 stk.

## Appendiks 5

Principiel råvaresammensætning af de anvendte foderblandinger, %.

### Blanding 1

Råvaresammensætning	Gruppe 1 Norm med zink	Gruppe 2 Norm uden zink	Gruppe 3 Forsøg
Hvede	49,2	50,0	58,4
Byg	2,0	2,0	2,0
Sojaproteinkoncentrat	15,6	15,4	5,3
Kartoffelprotein	7,0	7,0	7,0
Dextrose	5,0	5,0	5,0
Vallepulver	10,0	10,0	10,0
Fedtsyredestillater	4,5	4,3	3,7
Kridt	0,4	0,5	0,4
Monocalciumfosfat	1,6	1,4	1,6
Fodersalt	0,8	0,8	0,8
Lysin sulfat 70%	0,66	0,67	1,12
Methionin 98%	0,15	0,15	0,25
Threonin 98%	0,10	0,10	0,27
Tryptophan 99%	0,05	0,05	0,11
Valin 96,5%	0	0	0,15
DV Smågrise 1	0,40	0,40	0,40
Ronozyme	0,04	0,04	0,04
Benzoesyre	0,50	0,50	0,50
Calciumformiat	1,00	1,00	1,00
Aroma Luctarom	0,02	0,02	0,02
Aroma Luctarom Vanilje – mælk	0,05	0,05	0,05
Luctarom Advance	0,20	0,20	0,20
Soyaskråfoder Håndpåslag Vrå	0,50	0,50	0,50
Zinkoxid	0,30	0	0
Ikke-markedsførte aminosyrer, premix	0	0	1,10
Microgrits rød	0	0	0,05

## Blanding 2

Råvaresammensætning	Gruppe 1 + 2 Norm	Gruppe 3 Forsøg
Hvede	53,7	61,9
Byg	15,0	15,0
Havre	5,0	5,0
Sojaskrå	6,5	6,5
Sojaproteinkoncentrat	10,7	0,6
Kartoffelprotein	1,5	1,5
Lecithin	1,9	1,4
Kridt	0,5	0,5
Monocalciumfosfat	0,9	1,2
Fodersalt	0,6	0,6
Lysin sulfat 70%	0,81	1,25
Methionin 98%	0,15	0,25
Threonin 98%	0,19	0,35
Tryptophan 99%	0,04	0,10
Valin 96,5%	0,05	0,24
DV Vit Smågrise 2	0,40	0,40
Ronozyme	0,02	0,02
Benzoesyre	0,50	0,50
Calciumformiat	1,00	1,00
Aroma Luctarom	0,01	0,01
Sojaskråfoder Håndpåslag Vrå	0,50	0,50
Ikke-markedsførte aminosyrer, premix	0	1,50
Microgrits rød	0	0,05



## Blanding 3

Råvaresammensætning	Gruppe 1 + 2 + 3
Hvede	48,6
Byg	20,0
Havre	2,0
Sojaskrå	21,9
Lecithin	1,7
Kridt	0,8
Monocalciumfosfat	0,7
Fodersalt	0,5
Lysin sulfat 70%	0,84
Methionin 98%	0,17
Threonin 98%	0,22
Tryptophan 99%	0,05
Valin 96,5%	0,11
DV Vit Smågrise 2	0,40
Ronozyme	0,02
Benzoesyre	0,50
Calciumformiat	1,00
Sojaskråfoder Håndpåslag Vrå	0,50

## Appendiks 6

Sammensætning af aminosyrekoncentrat til iblanding i fuldfoderet, der anvendt til foderet til gruppe 3.

Råvaresammensætning	Blanding 1 og 2
Sojaproteinkoncentrat	43,9
Isoleucin 98,5%	11,0
Leucin 98,5%	19,1
Histidin 98,5%	8,3
Fenylalanin 98,0%	7,9
Tyrosin 98,5%	9,8



Tlf.: 87 40 50 00

[info@seg.es.dk](mailto:info@seg.es.dk)

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