

ALTERNATIVER TIL MEDICINSK ZINK TIL SMÅGRISE

MEDDELELSE NR. 1101

Medicinsk zink 14 dage efter fravænning med 2.500 mg/kg foder adskilte sig ikke fra 1.500 mg/kg foder, men medførte højere produktivitet og færre diarrébehandlinger end ingen zink eller tildeling af OceanFeed, MiyaGold eller GærPlus i perioden 7-30 kg.

INSTITUTION: SEGES SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: NIELS J. KJELDTSEN, JULIE KROGSDAHL OG SOFJA EKLUND KOZIARA

UDGIVET: 25. APRIL 2017

Dyregruppe: Smågrise

Fagområde: Ernæring

Sammendrag

Der var ikke produktions- og sundhedsmæssig forskel på tildeling af 2.500 eller 1.500 mg medicinsk zink/kg foder til smågrise i 14 dage efter fravænning.

Tildeling af 2.500 mg medicinsk zink/kg foder i 14 dage gav signifikant bedre produktionsresultater og reduceret diarrébehandling i forhold til ingen medicinsk zink eller tildeling af tre alternative produkter henholdsvis OceanFeed, MiyaGold og GærPlus. Tildeling af disse tre produkter i hele perioden 7-30 kg gav ikke bedre produktivitet eller reduceret behandlingsfrekvens i forhold til gruppen uden tilsætning af medicinsk zink.

Dette blev resultatet af en afprøvning med seks grupper. To grupper fik medicinsk zink (henholdsvis 2.500 eller 1.500 mg/kg foder) i 14 dage efter fravænning og derefter ingen særlige fodertilskud frem til 30 kg. En tredje gruppe fik 0 mg zink fra fravænning til 30 kg. Tre grupper fik tildelt 0 mg zink og

enten OceanFeed (tangprodukt), MiyaGold (probiotika) eller GærPlus (gær plus probiotika) i hele perioden 7-30 kg.

Ved anvendelse af 1.500 mg medicinsk zink i stedet for 2.500 mg zink/kg foder viser denne afprøvning, at zinkforbruget i smågriseproduktionen kan reduceres med 40 % svarende til en årligt reduceret zinkudledning til miljøet på ca. 170 ton zink, uden at produktivitet og sundhed forringes.

Baggrund

Zink bliver både anvendt som tilsætningsstof i svinefoder i form af mikromineral (maks. 150 mg/kg foder), og som receptpligtigt produkt til behandling af fravænningsdiarré (2.500 mg/kg indtil 14 dage efter fravænnning). Det er ca. 30 % af det totale zinkforbrug, der anvendes til medicinsk brug til smågrise, mens ca. 70 % af det totale zinkforbrug anvendes som tilsætningsstof til alt svinefoder.

En meget stor del af zink, der optages via foderet, udskilles igen via gyllen. Zink opfattes som tungmetal, når det via gyllen spredes på markerne. En høj dosering af zink i smågrisefoderet kan derfor medføre en zinkophobning i jorden. Dette er beskrevet i en rapport udarbejdet for Miljøstyrelsen af DCE [1]. For lokaliteter med smågrise (7-30 kg) tilføres der op til 40 gange den mængde, der bliver fjernet af planterne. I alt udledes der ca. 1.300 ton zink årligt fra svineproduktionen til landbrugsjorden. På kort sigt udgør denne tilførsel ikke et væsentligt miljøproblem, men på længere sigt bør tilførsel af zink til landbrugsjorden reduceres; både af hensyn til miljøet og fordi det tyder på, at anvendelse af zink i høje doser er årsag til høj forekomst af MRSA hos svin [2].

SEGES har udarbejdet en syv-punkts plan, som beskriver, hvilke tiltag, der skal foretages, for at reducere anvendelsen af zink. Der arbejdes dels på at reducere mængden af zink brugt som tilsætningsstof, og dels på at reducere anvendelsen af medicinsk zink. Denne afprøvning har til formål at teste forskellige alternativer til 2.500 mg medicinsk zink/pr. kg foder.

Materiale og metode

Indsættelse og gennemførelse

Afprøvningen blev gennemført på Forsøgsstation Grønhøj. Grisene blev leveret fra én besætning. Der indgik ca. 4.500 smågrise fordelt på seks grupper. Grisene indgik i forsøget i perioden fra ca. 7 kg til ca. 30 kg. Der blev indsat grise i forsøg over en periode på 33 uger. Seks stier med enten 10 eller 15 smågrise udgjorde et hold (en gentagelse). Der blev gennemført ca. 60 hold (gentagelser) á ca. 750 grise pr. gruppe.

Grisene blev ved indsættelse i smågrisestalden inddelt efter køn og vægt, så alle seks grupper i samme hold havde samme fordeling af sogrise og galtgrise. Forskellen i gennemsnitlig startvægt mellem stierne indenfor hvert hold var maksimalt 0,25 kg pr. gris.

Forsøgsdesign og foder

Grisene blev de første 14 dage efter fravæning tildelt foder med enten 2.500, 1.500 eller 0 mg medicinsk zink/kg foder eller tre alternative produkter, som blev tilsat i hele perioden fra 7 til 30 kg (forsøgsdesign ses i tabel 1). Alle blandinger var tilsat 100 mg zink/kg foder som mikromineral samt xylanase (5.000 U Danisco beta xylanase fra Dupont) og 200 % fytase (1.000 FYT Ronozyme HiPhos fra DSM). Organiske syrer blev ikke tilsat. Der blev anvendt 3 foderblandinger i vækstperioden fra 7 til 30 kg.

Grisene blev gradvist sat over på blanding 2 ved ca. 9 kg (ca. 11 dage) og var helt ovre på blanding 2 ved 14 dage. Ingen grise fik medicinsk zink efter dag 14. Grisene blev mellemvejet første gang inden den gradvise overgang til blanding 2 blev iværksat. Ved anden mellemvejning ved ca. 15 kg blev der skiftet til blanding 3, som blev anvendt i vægtintervallet fra 15 til 30 kg (tabel 1).

Tabel 1. Forsøgsdesign. Zn angiver kun tilsat medicinsk zink

Gruppe	1 2.500 Zn	2 1.500 Zn	3 0 Zn	4 OceanFeed	5 MiyaGold	6 GærPlus
Bl. 1 (7-9 kg)	2.500 Zn	1.500 Zn	0 Zn	1,5 % OceanFeed Swine	2 kg/ton Miya- Gold	0,5 kg/ton GærPlus
Bl. 2 (9-15 kg)	0 Zn	0 Zn	0 Zn	1,5 % OceanFeed Swine	1 kg/ton Miya- Gold	0,5 kg/ton GærPlus
Bl. 3 (15-30 kg)	0 Zn	0 Zn	0 Zn	1,5 % OceanFeed Swine	0,5 kg/ton Miya-Gold	0,25 kg/ton GærPlus

Der blev produceret syv grundblandinger (appendiks 1), som efterfølgende blev sammenblandet på Spotmix-anlæg på Grønhøj til 18 forsøgsblandinger (appendiks 3-4). Forsøgsblandingerne til de tre perioder adskilte sig kun ved forskelligt råvareindhold og det tilsatte produkt. Der blev anvendt det samme aminosyreniveau i alle forsøgsblandinger i alle tre perioder, svarende til 10,5 g ford. lysin pr. FEsv. De syv grundblandinger blev produceret som pelleteret foder på Danish Agros foderfabrik i Sjølund.

Grisene blev fodret ad libitum fra en tørfoderautomat pr. sti og havde adgang til en drikkekop pr. sti.

Forsøgsfoder

De seks fodergrupper blev valgt, så gruppen med 2.500 mg medicinsk zink/kg foder var en "positiv kontrol" gruppe med det normalt anvendte indhold af medicinsk zink i de første 14 dage af forsøget. En gruppe fik tilsat 1.500 mg medicinsk zink/kg foder i de første 14 dage for at afklare, om et lavere

niveau end den normalt anvendte dosis på 2.500 mg/kg kunne have samme reducerende effekt på diarré. Hvis dette var tilfældet, og dette kunne implementeres i alle besætninger, vil der være tale om en reduktion på 40 % i forbruget af medicinsk zink svarende til en reduktion på ca. 170 ton zink pr. år. En gruppe fik ikke tilsat medicinsk zink, for at belyse, om diarré kunne forekomme ved brug af foder uden zink. Dette for at kunne dokumentere om de alternative produkter kunne reducere diarré.

De tre forskellige alternative produkter markedsføres på det danske marked. Den anvendte dosering af de alternative produkter fulgte leverandørernes anvisninger. Disse tre produkter blev tilsat foderet i hele forsøgsperioden (7-30 kg) for at se, om der var positiv effekt på produktivitet og sundhed i forhold til grupperne med 2.500, 1.500 og 0 mg/kg medicinsk zink de første 14 dage i afprøvningen.

Oplysninger fra leverandørerne

OceanFeed Swine er et irskproduceret tangprodukt, som markedsføres i Danmark af Chr. Hansen. Produktet er sammensat af en række forskellige tangarter blandt brun-, grøn- og rødalgearterne. Tangproduktet indeholder ifølge producenten forskellige bioaktive stoffer (polysaccharider) som laminarin, fucoidan og fucan, som kan reducere væksten af en lang række forskellige mikroorganismer i tarmsystemet, som fx enterobakterier og Coli bakterier. Tangproduktet kan have en beskyttende og helbredende effekt på tarmslimhinden, som kan reducere risikoen for diarré hos smågrise. Pris: ca. 5,7 kr. pr. gris (7-30 kg) ved den anvendte dosering.

Miya-Gold (*Clostridium butyricum*) markedsføres af Huvepharma NV. Bakterien producerer ifølge producenten smør- og eddikesyre i tarmsystemet, som har en stabiliserende effekt på tarmens mikroflora og beskytter tarmslimhinden mod diarréfremkaldende bakterier. Pris: ca. 2,5 kr. pr. gris (7-30 kg) ved den anvendte dosering.

GærPlus består af Probiotika (*Bacillus*) og Præbiotika (gærcellevægge) og markedsføres af Danish Agro. Produktet indeholder *Bacillus Licheniformis*- & *Subtilis*, Mannanoligosaccharider og Betaglucaner. Gærplus modulerer og stabiliserer grisens tarmflora ved såkaldt "competitive exclusion", dvs. at tarmmiljøet favoriserer de godartede mikroorganismer. Derudover bindes patogene bakterier, reducerer *E.coli* samt *Salmonella Clostridium perfringens* og øger produktionen af mælkesyre. Gærplus fremmer også immunomodulation, dvs. stimulerer immunsystemet og resulterer i et styrket immunforsvar. Endelig fremmer Gærplus produktionen af enzymer, som er med til at øge grisens fordøjelse og optagelse af næringsstoffer. Dermed får grisen en bedre foderudnyttelse, en bedre daglig tilvækst og en lavere dødelighed. Pris: ca. 1,4 kr. pr. gris (7-30 kg) ved den anvendte dosering.

Foderanalyser

Alle foderprøver blev udtaget repræsentativt efter TOS-princippet [3]. Foderprøver af grundblandinger blev udtaget på foderfabrikken, mens forsøgsblandinger blev udtaget via en prøveventil på Spotmix-anlægget.

De syv grundblandinger blev produceret ad fire gange. Ved hver produktion blev der udtaget fire foderprøver pr. blanding, som blev analyseret for energi, protein, calcium, fosfor, fytaseaktivitet, zink, kobber og aminosyrer: lysin, methionin, cystin og treonin hos Eurofins Steins Laboratorium.

Prøveudtagning af forsøgsblandingerne skete løbende igennem hele afprøvningsperioden. Prøverne blev analyseret for zink og kobber.

Registreringer

Alle registreringer blev foretaget på stiniveau og opgjort for perioderne; 7-9 kg, 9-15 kg, 15-30 kg samt hele forsøgsperioden fra indsættelse ved 7 kg til 30 kg. Som primære parametre blev der registreret daglig tilvækst, foderoptagelse og foderforbrug.

Sygdomsbehandlinger

Som sekundære parametre blev der registreret sygdomsbehandlinger samt antal døde og grise sat i sygesti.

Proceduren for diarrébehandlinger var, at de to første klinisk syge grise i stien blev individuelt behandlet for diarré. Når flere grise end to i en sti havde diarré, blev hele stien flokbehandlet via tilsat medicin i foderautomaten. Der blev ikke foretaget sektionsbehandling.

Sygdomsbehandling blev opgjort dels som enkeltdyrsbehandlingsdage i procent af foderdage og dels som % stier, der blev flokbehandlet. Forebyggende behandlinger med antibiotika for fordøjelsesforstyrrelser fandt ikke sted. Grisene blev vaccineret mod *Lawsonia* ved ankomst.

Statistik

Variablerne "Foderoptagelse, FEsv pr. dag", "Foderudnyttelse, FEsv pr. kg tilvækst", "Daglig tilvækst" og "Produktionsværdi pr. stiplads pr. dag" blev beregnet og statistisk analyseret for perioderne 7-9 kg, 9-15 kg, 15-30 kg, 9-30 kg og 7-30 kg. Variablerne "Vægt ved indsættelse", "Vægt ved 1. mellemvejning", "Vægt ved 2. mellemvejning" og "Vægt ved afslutning" blev også analyseret.

Ovenstående variabler blev analyseret ved hjælp af proc mixed i SAS med faktoren "Gruppe" som systematisk effekt. "Hold" indgik som tilfældig effekt. Analyser for fravænningsperioden (7-9 kg) og hele perioden (7-30 kg) blev korrigeret for indsættelsesvægt ved 7 kg. Der blev foretaget analyser for

perioderne 9-15 kg, 15-30 kg og for smågriseperioden 9-30 kg, som blev korrigeret for enten indsættelsesvægt ved 7 kg eller for vægt ved periodens start.

For variableerne "Døde", "Døde og udtagne" samt variableerne "Stier flokbehandlet mod diarré" og "Diarré behandlingsdage i pct. af foderdage" blev der foretaget logistisk regression ved hjælp af proc glimmix i SAS, hvor faktoren "Gruppe" indgik som systematisk effekt og "Hold" indgik som tilfældig effekt. Der blev korrigeret for vægt ved indsættelse.

I alle analyser er gruppe 2.500 Zn sammenlignet med de øvrige 5 grupper. Yderligere er gruppe 0 Zn sammenlignet med de øvrige 5 grupper. Der er således ikke foretaget parvis sammenligning mellem alle grupper

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 2011 – september 2016) samt værdien af 1 kg tilvækst:

- Gennemsnitlig notering for 7 kg's grise på 219 kr. pr. gris \pm 11,17 kr. pr. kg (7-9 kg), \pm 7,85 kr. pr. kg (9-12 kg) og \pm 6,14 kr.pr. kg (12-25 kg).
- Gennemsnitlig notering for 30 kg's grise på 374 kr. pr. gris med kg-reguleringer på -6,01 kr./kg (25-30 kg) og + 6,00 kr./kg (30-40 kg).
- Smågrisefoder (7-10 kg): 3,46 kr. pr. FEsv og (10-30 kg): 2,09 kr. pr. FEsv, som er anvendt for alle grupper.

Definition af de enkelte variable:

- Tilvækstværdi = grisenes tilvækst i kg i forsøgsperioden \times værdi af 1 kg tilvækst. Den anvendte værdi af 1 kg tilvækst i hele perioden var 6,70 kr.

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

- Foderomkostninger = (afgangsvægt – indgangsvægt) \times FEsv pr. kg tilvækst \times pris pr. FEsv

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

Resultater og diskussion

Foderanalyser

Grundblandingerne indeholdt mere energi (2-5 FEsv) og mindre aminosyrer end forventet. I flere af grundblandingerne var der et underindhold på ca. 10 % af fordøjelige aminosyrer pr. FEsv i forhold til det ønskede.

Det var især grundblandingerne B, C, D og E, som alle blev blandet i små partier pr. leverance (2.500 kg pr. gang), der afveg fra det forventede. Blanding F og G, som begge blev produceret i store partier (henholdsvis 35 og 8 tons pr. leverance), var i fin overensstemmelse med det forventede indhold af næringsstoffer (appendiks 2).

Afvigelserne i grundblandingerne fik indflydelse på næringsindholdet i forsøgsblandingerne. Der var især i fravænningsfoderet (7-9 kg) et underindhold på ca. 10 % fordøjelige aminosyrer pr. FEsv i foderet i alle 6 grupper. I foderet fra 9-15 kg var underindholdet i størrelsesordenen 3-4 %, mens der var fin overensstemmelse mellem det analyserede og det forventede indhold i foderet fra 15-30 kg.

Da afvigelserne var ens for alle 6 forsøgsgrupper antages det, at det ikke har påvirket resultatet.

Analyser af OceanFeed Swine

Inden foderblandingerne blev optimeret blev tangproduktet analyseret for næringsstoffer, herunder mineraler (4 prøver pr. levering af OceanFeed). Det var ikke muligt at gennemføre EFOS/EFOSi analyser på tang, da produktet tilklistrede filtrene i analyseprocessen. Derfor blev der anvendt tabelværdier for roepiller (som også indeholder stor andel af fermenterbare kulhydrater) for FEsv i optimeringen af grundblanding C som indeholdt OceanFeed. Da tangproduktet kun indgik med 7,5 % i grundblanding C, som kun indgik med 20 % i forsøgsblandingerne, anses denne unøjagtighed ikke at have reel betydning for forsøgsfoderets energiindhold. Produktet blev leveret ad to gange og analyseresultaterne kan ses i appendiks 5.

Tangprodukter må ifølge EU-lovgivning maksimalt indeholde 40 mg/kg arsen. Analyserne fra de to partier viste henholdsvis 21 og 26 mg/kg arsen.

Indholdet af de to væsentligste bioaktive stoffer laminarin og fucoidan var i gennemsnit henholdsvis 8,7 og 3,7 % af varen. Med en iblanding af OceanFeed på 1,5 % i forsøgsfoderet svarer dette til et indhold på 1.300 mg laminarin og 550 mg fucoidan pr. kg foder, hvilket er et indhold, som er i samme størrelsesorden som mange studier med tangprodukter.

Produktionsresultater

I tabel 2 ses produktionsresultaterne, hvor forskellige bogstaver i samme række indikerer signifikant forskel (p -værdi $< 0,05$) i forhold til gruppe 2.500 Zn. Der blev indsat ca. 60 hold (stier) med i alt ca. 750 grise pr. gruppe. I alt blev ni stier taget ud af forsøget på grund af fejl (grise sprunget ud af stier, mistede registreringstavler mv.).

7-9 kg

Gruppen 2.500 Zn viste signifikant bedre foderoptagelse, tilvækst, foderudnyttelse og produktionsværdi end gruppen 0 Zn samt de tre grupper med alternative produkter. Der var ingen forskel mellem gruppen 0 Zn og de tre grupper med alternative produkter. Der var en svag, men signifikant, forskel mellem gruppe 2.500 Zn og gruppe 1.500 Zn på foderoptagelse og tilvækst, men gruppe 2.500 Zn adskilte sig ikke fra gruppe 1.500 Zn med hensyn til foderudnyttelse og produktionsværdi. Det vil sige, at grisene, der fik tildelt 1.500 mg zink/kg foder, klarede sig stort set på samme niveau som grisene, der fik den normale tildeling på 2.500 mg zink/kg foder de første 14 dage efter fravæning.

9-15 kg

I den efterfølgende periode, fra 9-15 kg, blev der fundet samme forskelle som fra 7-9 kg, hvis resultaterne kun blev korrigeret for indsættelsesvægt (ikke vist i tabel 2). Effekten af zink betyder primært noget for produktiviteten i den periode, det tildeles, men har ikke nogen betydning efterfølgende på grisenes produktivitet. Det ses, at hvis resultaterne korrigeres for forskellen i vægt ved 1. mellemvejning (en forskel på ca. 0,6-0,7 kg mellem gruppe 2.500 Zn og 1.500 Zn henholdsvis de fire øvrige grupper), så var der stort set ingen forskel mellem de seks grupper for perioden 9-15 kg (se tabel 2). Grisene, der havde nedsat produktivitet, når de ikke fik medicinsk zink i perioden 7-9 kg (gruppe 3-6), blev ikke påvirket negativt i den efterfølgende periode, dog med undtagelse af gruppe Gærplus, hvor produktionsværdien var signifikant lavere end gruppe 2.500 Zn.

7-30 kg

Over hele vækstperioden adskilte gruppe 2.500 Zn sig ikke fra gruppe 1.500 Zn, men adskilte sig signifikant fra de øvrige fire grupper med hensyn til foderudnyttelse og produktionsværdi. Der var ingen forskel mellem 0 Zn og OceanFeed, MiyaGold og GærPlus.

Tabel 2. Produktionsresultater.

Gruppe	1 2.500 Zn	2 1.500 Zn	3 0 Zn	4 OceanFeed	5 Miya Gold	6 GærPlus
Antal stier	59	60	62	62	58	61
Vægt ved indsættelse, kg	6,87	6,85	6,86	6,84	6,86	6,87
Vægt ved 1. mellemvejning, kg	9,31 ^a	9,16 ^b	8,58 ^b	8,66 ^b	8,56 ^b	8,60 ^b
Vægt ved 2. mellemvejning, kg	16,85 ^a	16,45 ^b	15,46 ^b	15,54 ^b	15,47 ^b	15,50 ^b
Vægt ved afgang, kg	29,62	30,13	30,24	30,00	30,17	29,92
Fra 7 - 9,0 kg (dag 0-11)						
<i>Korrigeret for startvægt</i>						
Foderoptagelse, FESv pr. gris pr. dag	0,31 ^a	0,29 ^b	0,25 ^b	0,26 ^b	0,25 ^b	0,26 ^b
Daglig tilvækst, g	222 ^a	207 ^b	153 ^b	164 ^b	153 ^b	156 ^b
Foderudnyttelse FESv pr. kg tilvækst	1,40 ^a	1,44 ^a	1,68 ^b	1,62 ^b	1,72 ^b	1,71 ^b
PV, 7-9 kg	0,43 ^a	0,38 ^a	0,17 ^b	0,21 ^b	0,15 ^b	0,16 ^b
Fra 9,0 - 15 kg (dag 12-27)						
<i>Korrigeret for vægt ved 1. mellemvejning</i>						
Foderoptagelse, FESv pr. gris pr. dag	0,67	0,66	0,66	0,67	0,67	0,67
Daglig tilvækst, g	435	429	424	423	427	419
Foderudnyttelse FESv pr. kg tilvækst	1,57	1,56	1,57	1,59	1,57	1,61
PV, 9-15 kg	1,51 ^a	1,50 ^a	1,47 ^a	1,45 ^a	1,48 ^a	1,43 ^b
Hele perioden fra 7- 30 kg (dag 0-52)						
<i>Korrigeret for startvægt</i>						
Foderoptagelse, FESv pr. gris pr. dag	0,88 ^a	0,87 ^a	0,85 ^b	0,86 ^b	0,86 ^b	0,86 ^b
Daglig tilvækst, g	523 ^a	520 ^a	502 ^b	502 ^b	503 ^b	501 ^b
Foderudnyttelse FESv pr. kg tilvækst	1,68 ^a	1,69 ^a	1,70 ^b	1,71 ^b	1,71 ^b	1,71 ^b
PV, 7-30 kg	1,59 ^a	1,59 ^a	1,53 ^b	1,51 ^b	1,52 ^b	1,52 ^b

Forskellige bogstaver i samme række indikerer signifikant forskel (p-værdi < 0,05) i forhold til gruppe 1 (2.500 ppm zink). Ingen bogstaver indikerer ingen signifikant forskel i forhold til gruppe 1.

Diarrébehandlinger

I tabel 3 ses behandlinger for diarré samt antallet af døde og udsatte, hvor forskellige bogstaver i samme række indikerer signifikant forskel (p-værdi < 0,05) i forhold til gruppe 2.500 Zn. Der var ingen forskel mellem grupperne i døde og udsatte grise.

I perioden **7-9 kg** adskilte antallet af enkeltdyrsbehandlingsdage for gruppe 2.500 Zn sig ikke fra gruppe 1.500 Zn, men var signifikant lavere end i de øvrige fire grupper. Der var ikke forskel på

gruppen uden medicinsk Zn og grupperne OceanFeed, MiyaGold og GærPlus. Andelen af stier, der var flokbehandlet, var signifikant lavere for gruppe 2.500 Zn i forhold til gruppen uden medicinsk Zn og OceanFeed.

I perioden **9-15 kg** var der ikke signifikant forskel mellem gruppe 2.500 Zn og 1.500 Zn. Gruppe 2.500 Zn havde signifikant færre stier med flokbehandlinger end grupperne 0 Zn, OceanFeed, MiyaGold og GærPlus, mens antallet af enkeltdyrsbehandlingsdage var signifikant lavere for gruppe 2.500 Zn i forhold til gruppen 0 Zn, OceanFeed og MiyaGold, men ikke i forhold til gruppen, der fik GærPlus.

I perioden **15-30 kg** var der ikke forskel mellem grupperne.

Set over hele vækstperioden **7-30 kg** var der ikke forskel mellem grupperne 2.500 og 1.500 Zn i flokbehandlinger eller antal enkeltdyrsbehandlingsdage. Gruppe OceanFeed og gruppe GærPlus havde signifikant flere stier med flokbehandlinger end gruppe 2.500 Zn. Antallet af enkeltdyrsbehandlingsdage var signifikant højere i grupperne 0 Zn, OceanFeed, MiyaGold og GærPlus end i gruppe 2500 Zn.

Der er ikke noget, der tyder på, at de alternative produkter i grupperne OceanFeed, MiyaGold og GærPlus, som er tildelt i hele forsøgsperioden fra 7-30 kg, har haft en forbedrende effekt på grisenes sundhedstilstand og dermed en reducerende effekt på antallet af behandlinger for diarré i forhold til de tre grupper, som ikke har fået zink i perioden fra 9-30 kg.

Det kan være vanskeligt at tolke på, hvor stor betydning antal enkeltdyrsbehandlinger har, idet tallet indeholder både grise, der kun er enkeltdyrsbehandlet (og hvor der ikke efterfølgende flokbehandles i stien) og grise, der både får enkeltdyrsbehandlinger og efterfølgende også flokbehandles fordi mere end 2 grise i stien skal behandles. Enkeltdyrsbehandlinger foretages kun på dyr, som beviseligt har diarré.

Procent stier, der flokbehandles (figur 1), viser, hvor udbredt diarréforekomsten er, det vil sige, hvor mange stier, der i løbet af perioden har været flokbehandlet i hver gruppe. Grise kan godt blive behandlet uden at have vist tydelige tegn på diarré, men behandles fordi de andre grise i stien (mere end to) har diarré. Selv om en sti bliver flokbehandlet to gange optræder stien kun én gang som behandlet.

Det **samløbe** antal behandlingsdage for hver af de seks grupper målt i dage efter fravæning er vist i figur 2.

Tabel 3. Diarré og behandlingsfrekvens samt døde/udsatte.

Gruppe	1 2.500 Zn	2 1.500 Zn	3 0 Zn	4 Ocean Feed	5 Miya Gold	6 GærPlus
7-9 kg						
Procent stier med flokbehandling, %	0,0 ^a	1,7 ^a	16,1 ^b	12,9 ^b	12,1 ^a	9,8 ^a
Diarré enkeltdyrsbehandlingsdage, pct. af foderdage	0,2 ^a	0,6 ^a	2,7 ^b	3,5 ^b	2,2 ^b	2,4 ^b
9-15 kg						
Procent stier med flokbehandling	13,4 ^a	26,7 ^a	38,7 ^b	50,0 ^b	50,0 ^b	34,4 ^b
Diarré enkeltdyrsbehandlingsdage, pct. af foderdage	2,9 ^a	3,4 ^a	5,5 ^b	7,0 ^b	6,1 ^b	5,1 ^a
15-30 kg						
Procent stier med flokbehandling	48,6	31,0	46,7	43,8	42,7	49,0
Diarré enkeltdyrsbehandlingsdage, pct. af foderdage	4,5	3,3	4,6	4,4	3,8	4,6
7-30 kg						
Procent stier med flokbehandling	54,0 ^a	51,7 ^a	68,0 ^a	84,4 ^b	69,2 ^a	72,4 ^b
Diarré enkeltdyrsbehandlingsdage, pct. af foderdage	2,9 ^a	2,7 ^a	4,8 ^b	5,1 ^b	4,2 ^b	4,2 ^b
Døde og Udsatte grise						
Døde, %	0,4	0,4	0,5	0,1	0,5	0,4
Døde og udtagne, %	2,8	2,8	3,9	2,0	3,3	3,6

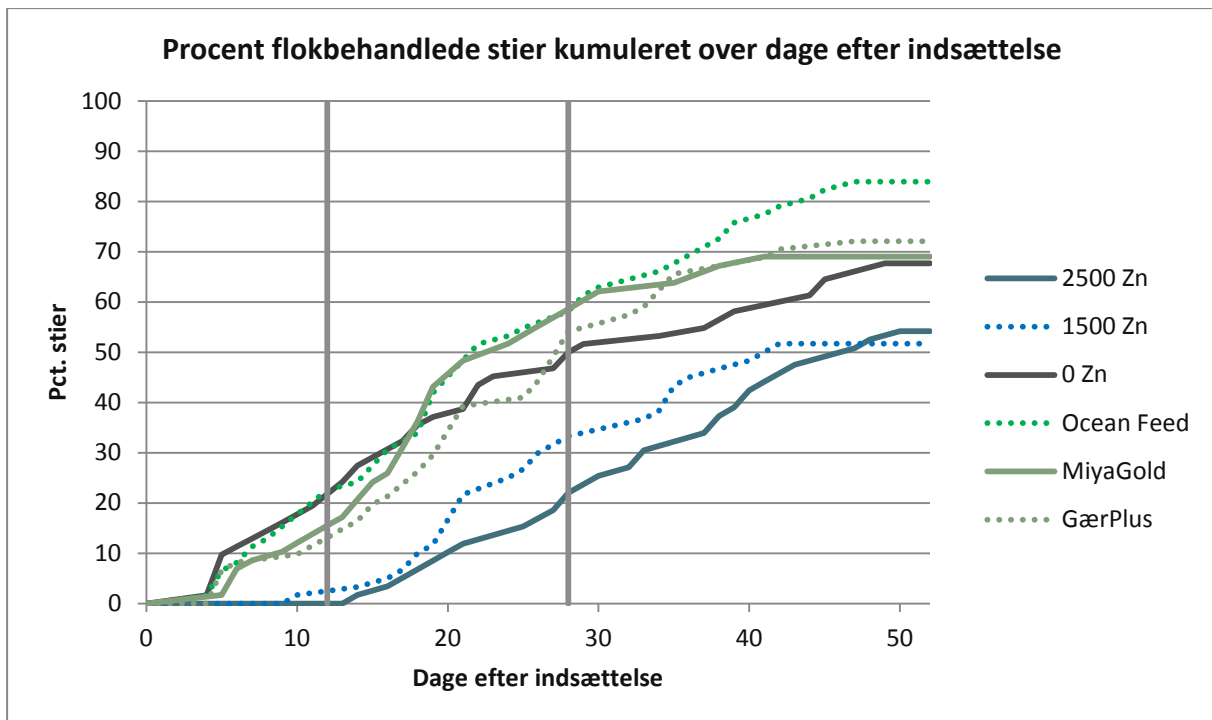
Forskellige bogstaver i samme række indikerer signifikant forskel (p-værdi < 0,05) i forhold til gruppe 1 (2.500 ppm zink). Ingen bogstaver indikerer ingen signifikant forskel i forhold til gruppe 1.

*Foderdage er foderdage minus dage, der er flokbehandlet

Grisene i gruppe 2.500 Zn og gruppe 1.500 Zn har næsten ikke har været flokbehandlet i den periode (**7-9 kg**), hvor de fik tildelt henholdsvis 2.500 og 1.500 mg zink/kg foder, hvorimod der i de andre fire grupper blev flokbehandlet mellem 10-16 % af stierne i de første to uger (figur 1).

I perioden fra **9-15 kg** (12-27 dage), hvor der ikke var tilsat medicinsk zink i foderet til grupperne 2.500 Zn og 1.500 Zn, steg antallet af stier, der blev flokbehandlet betydeligt i disse to grupper, men dog i mindre skala end grupperne 0 Zn, OceanFeed, MiyaGold og GærPlus.

I perioden **15-30 kg** (28-52 dage) forløb kurverne for alle grupper ensartet.

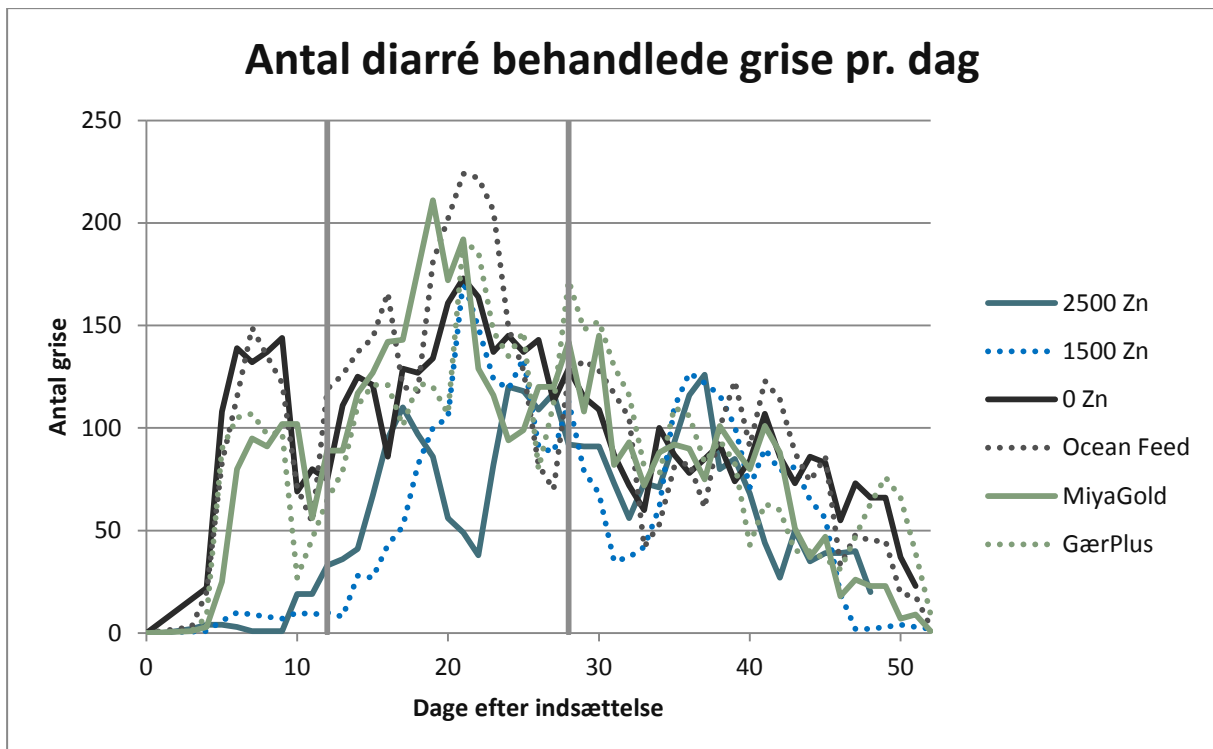


Figur 1. Procent flokbehandlede stier kumuleret over dage efter indsættelse

I figur 2 er det samlede antal af behandlede grise pr. dag i de seks grupper vist. Antallet er summen af enkeltdyrsbehandlinger og flokbehandlinger, altså hvor mange grise, der dagligt blev behandlet for diarré. Modsat figur 1 viser figur 2 ikke noget om, hvorvidt der er nogle stier, der har været særlig hårdt ramt og blev behandlet mange gange eller om behandlingerne var jævnt fordelt over alle stier i gruppen.

Graferne i figur 2 antyder, at diarréforekomsten forekom i to bølger ved ca. 7 dage og ved ca. 20 dage efter start. I alle grupper steg daglige behandlinger efter dag 14. Det ser ud til, at der i perioden 9-15 kg stadig var en vis beskyttende effekt af zink. En mulig forklaring kunne være et højere plasmaniveau af zink i gruppe 1 og 2 forårsaget af den høje zinkdosering i de første 14 dage (ikke undersøgt), men det underbygges ikke af tidligere forsøg, som har vist, at zinkkoncentrationen i plasma falder relativt hurtigt, når indtaget af højt zink ophører [3]. En anden mulig forklaring kunne være, at højt zinkindhold ændrer mikrofloraen i tarmen, og at denne ændring har positiv effekt efterfølgende. Det er påvist [4], at mikrofloraen og dens produktion af organiske syrer påvirkes signifikant af høj zinkdosering, men forskellene mellem høj og lav zinkdosering udlignes i løbet af 14 dage efter ophør med højt zink. Det kan i indeværende afprøvning ikke påvises, om denne effekt på mikrofloraen spiller ind på behandlingsfrekvensen for diarré.

Figuren viser også, at der efter ca. dag 28 skete et jævnt fald i daglige diarrébehandlinger, som var ensartet i alle grupper.



Figur 2. Sum grise, der er behandlet mod diarré pr. dag (både enkelt dyr og flokbehandling) i relation til dage efter indsættelse

Effekt af indsættelsesvægt

Grisene er ved indsættelse i forsøget fordelt på hold efter vægt. For at belyse, om grisenes vægt ved indsættelse har betydning for den senere produktivitet og diarréforekomst er datamaterialet opdelt i hold af store grise og hold af små grise (gennemsnitlig stivægt over hhv. under 7 kg). Resultaterne ses i tabel 4.

Der var i gennemsnit 1,0 kg's forskel i indsættelsesvægten på de to grupper, men det havde en meget begrænset effekt på den efterfølgende produktivitet (tabel 4).

I perioden 7-9 kg optog de store grise signifikant mere foder og voksede lidt hurtigere, men havde ikke bedre foderudnyttelse end de små grise. Der var ingen forskel på produktionsværdien.

I perioden 9-15 kg var der ingen effekt af indsættelsesvægt. Over hele vækstperioden voksede de store grise 10 gram hurtigere pr. dag end de små grise, men der var ingen forskel på foderudnyttelse og produktionsværdi.

Tabel 4. Produktivitet og behandlingsfrekvens opgjort efter startvægt.

Faktor	Små	Store
Antal stier	187	175
Gns. vægt ved indsættelse, kg	6,4	7,4
7 – 9 kg (dag 0 – 11)		
Foderoptagelse, FEsv pr. gris pr. dag	0,26 ^a	0,28 ^b
Daglig tilvækst, g	170	181
Foderudnyttelse, FEsv pr. kg tilvækst	1,60	1,59
PV, 7-9 kg	0,24	0,25
9 – 15 kg (dag 12 – 27)		
Foderoptagelse, FEsv pr. gris pr. dag	0,67	0,66
Daglig tilvækst, g	427	421
Foderudnyttelse, FEsv pr. kg tilvækst	1,58	1,59
Hele perioden fra 7 – 30 kg (dag 0 – 52)		
Foderoptagelse, FEsv pr. gris pr. dag	0,85	0,87
Daglig tilvækst, g	501 ^a	511 ^b
Foderudnyttelse, FEsv pr. kg tilvækst	1,71	1,70
PV, 7-30 kg	1,52	1,54

Forskellige bogstaver i samme række indikerer signifikant forskel (p-værdi < 0,05) i forhold til gruppe 1 (2.500 ppm zink).

I tabel 5 er vist behandlingsfrekvensen dels som enkeltdyrsbehandlinger og dels som flokbehandlinger. Der var ingen forskel i perioderne 7-9 kg og 9-15 kg, og 7-30 kg.

Der er testet for vekselvirkning mellem størrelse ved indsættelse og de seks grupper, og hverken for produktivitet eller diarrébehandlinger blev der fundet en vekselvirkning. Der er ikke noget, der tyder på, at små og store grise reagerer forskelligt på zink eller alternative behandlinger.

Der er således ikke i denne afprøvning noget, der tyder på, at de små grise er ringere grise end de store grise, idet de hverken har ringere foderudnyttelse eller mere diarré. Det skal dog bemærkes, at grisene, der indkøbes til forsøg på Grønhøj ikke indgår, hvis de vejer under 6 kg ved levering.

Tabel 5. Behandlingsfrekvens opgjort efter startvægt.

Faktor	Små	Store
7-9 kg (dag 0 – 11)		
Procent stier med flokbehandling, %	9,1	9,1
Diarré enkeltdyrsbehandlingsdage, pct. af foderdage	4,2	4,2
9-15 kg (dag 12 – 27)		
Procent stier med flokbehandling	35,8	35,4
Diarré enkeltdyrsbehandlingsdage, pct. af foderdage	5,3	5,1
Hele perioden 7-30 kg (dag 0 – 52)		
Procent stier med flokbehandling	62,6	70,9
Diarré enkeltdyrsbehandlingsdage, pct. af foderdage	3,0	2,9

*Foderdage er foderdage minus dage der er flokbehandlet

Konklusion

Afprøvningen viste, at grise, der fik tildelt 2.500 mg medicinsk zink/kg foder i de første 14 dage efter fravæning, havde signifikant bedre tilvækst, foderudnyttelse og produktionsværdi i perioden 7-9 kg og i hele vækstperioden 7-30 kg, end grise, der enten ikke fik medicinsk zink eller fik tildelt henholdsvis OceanFeed (tangprodukt), MiyaGold (probiotika) eller GærPlus (gær plus probiotika) i hele vækstperioden. Der var ikke forskel i foderudnyttelse og produktionsværdi mellem 2.500 og 1.500 mg zink/kg foder.

Der var ikke forskel på produktiviteten mellem ingen medicinsk Zn og de tre grupper, som fik alternative produkter.

Den ovennævnte forskel i produktivitet var også til stede i perioden fra 9-15 kg, men hvis data blev korrigeret for den forskellige vægt ved 1. mellemvejning, så var der ikke signifikant forskel i tilvækst, foderudnyttelse og produktionsværdi fra 9-15 kg mellem gruppe 2.500 Zn og de øvrige grupper med undtagelse af GærPlus. Det tyder på, at tildeling af zink ikke havde væsentlig efterfølgende positiv eller negativ effekt på produktivitet, når tildelingen ophørte ved 14 dage. Det tyder også på, at de fire grupper, som ikke fik tildelt zink, og som derfor producerede dårligere i perioden 7-9 kg, ikke var blevet til "dårlige" grise, som efterfølgende voksede langsommere end grisene, der havde fået zink. Omvendt var der heller ikke noget, der tyder på, at grisene, som blev tildelt alternativer til zink i hele vækstperioden kompenserede for den lave starttilvækst i den efterfølgende periode.

Set over hele vækstperioden **7-30 kg** var der ikke forskel mellem grupperne 2.500 og 1.500 Zn i flokbehandlinger eller antal enkeltdyrsbehandlingsdage. Gruppe OceanFeed og gruppe GærPlus havde signifikant flere stier med flokbehandlinger end gruppe 2.500 Zn. Antallet af enkeltdyrsbehandlingsdage var signifikant højere i grupperne 0 Zn, OceanFeed, MiyaGold og GærPlus end i gruppe 2500 Zn. Der er ikke noget, der tyder på, at de alternative produkter i grupperne OceanFeed, MiyaGold og GærPlus, som er tildelt i hele forsøgsperioden fra 7-30 kg, har haft en

forbedrende effekt på grisenes sundhedstilstand og dermed en reducerende effekt på antallet af behandlinger for diarré i forhold til de tre grupper, som ikke har fået zink i perioden fra 9-30 kg.

Det konkluderes, at der ikke var produktions- og sundhedsmæssig forskel på, om smågrise i perioden 0-14 dage efter fravæning fik tildelt 2.500 eller 1.500 mg medicinsk zink/kg foder.

Ved anvendelse af 1.500 mg medicinsk zink/kg foder i stedet for det normalt anvendte 2.500 mg medicinsk zink/kg foder viser denne afprøvning, at zinkforbruget i smågriseproduktionen kan reduceres med 40 % svarende til en årligt reduceret zinkudledning til miljøet på ca. 170 tons zink uden at produktivitet og sundhed forringes.

Anvendelse af 1.500 mg medicinsk zink/kg foder er tilladt under forudsætning af, at besætningsdyrlægen udskriver en recept på 1.500 mg zink. Det er ikke tilladt at afvige fra dyrlægens recept. En reduktion fra 2.500 til 1.500 mg zink/kg foder skal derfor foretages i samråd med besætningsdyrlægen

Referencer

- [1] Belysning af kobber- og zinkindholdet i jord. Nr. 159. 2015. DCE/Århus Universitet
- [2] Slifierz, M. J. Friendship, R. Weese, J.S.. Zoonoses and Public Health; 2015. 62(4):301-308. Zink oxide therapy increases prevalence and persists of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pigs
- [3] Poulsen. H.D. Medd. 746, 1989 Statens Husdyrbrugsforsøg. Zinkoxid til grise i fravænningsperioden
- [4] Janczyk P., K.Bursing, B. Dobenecker, K. Nockler and A. Zeyner. Animal Physiology and Animal Nutrition 99 (Suppl.1) (2015) 13-22. Effect of high dietary zinc oxide on the ceecal and faecal shortchain fatty acids and tissue zinc and copper concentration in pigs is reversible after withdrawal of the high zinc oxide from the diet

Deltagere

Tekniker: Henry Aalbæk, SEGES Svineproduktion

Afprøvning nr. 1468

Aktivitetsnr.: 063-110700

//LISH//

Appendiks 1

Oversigt over grundblandingerens råvaresammensætning vist i procentvis fordeling.

A (GRØN)	B (RØD)	C (BLÅ)
Hvede (51,71 %)	Hvede (50,95 %)	Hvede (49,36 %)
Byg (20,00 %)	Byg (20,00 %)	Byg (25,00 %)
ViloSoy, sojaprot. (13,38 %)	ViloSoy, sojaprot. (13,47 %)	ViloSoy, sojaprot. (6,10 %)
Kartoffelprotein Protastar (4,50 %)	Kartoffelprotein Protastar (4,50 %)	Kartoffelprotein Protastar (4,75 %)
Fiskemel (3,50 %)	Fiskemel (3,50 %)	Palme, fedtsyredest. (3,95 %)
Palme, fedtsyredest. (2,85 %)	Palme, fedtsyredest. (3,07 %)	Sukkerroemelasse (0,50 %)
Sukkerroemelasse (0,50 %)	Sukkerroemelasse (0,50 %)	Calciumcarbonat, kridt (1,15 %)
Calciumcarbonat, kridt (0,76 %)	Calciumcarbonat, kridt (0,69 %)	Monocalciumfosfat (1,15 %)
Monocalciumfosfat (1,02 %)	Monocalciumfosfat (1,18 %)	Lysinsulfat 70 % BB (1,12 %)
Fodersalt, natriumklorid (0,23 %)	Fodersalt, natriumklorid (0,23 %)	DA Vit Fravænning * 500751 (0,40 %)
Natriumbikarbonat (0,10 %)	Natriumbikarbonat (0,10 %)	Oceanfeed Swine, afp. 1468 (7,50 %)
Lysinsulfat 70 % BB (0,72 %)	Lysinsulfat 70 % BB (0,72 %)	Ronozyme HiPhos GT 4000 (0,03 %)
Methionin DL 98 % (0,10 %)	Methionin DL 98 % (0,10 %)	
Threonin 98 % (0,13 %)	Threonin 98 % (0,13 %)	
Tryptophan 99 % (0,05 %)	Tryptophan 99 % (0,05 %)	
Valin L 96,5 % (0,03 %)	Valin L 96,5 % (0,03 %)	
DA Vit Fravænning * 500751 (0,40 %)	DA Vit Fravænning * 500751 (0,40 %)	
Ronozyme HiPhos GT 4000 (0,03 %)	Ronozyme HiPhos GT 4000 (0,03 %)	
	Zinkoxyd ZiCare Premix (0,36 %)	
D (GUL)	E (HVID)	F (LYSERØD)
Hvede (54,73 %)	Hvede (51,52 %)	Hvede (44,79 %)
Byg (25,00 %)	Byg (25,00 %)	Byg (20,00 %)
ViloSoy, sojaprot. (7,58 %)	ViloSoy, sojaprot. (7,16 %)	Sojaskrå, toast. afsk. (24,51 %)
Kartoffelprotein Protastar (4,75 %)	Kartoffelprotein Protastar (4,75 %)	Kartoffelprotein Protastar (2,50 %)
Palme, fedtsyredest. (2,63 %)	Palme, fedtsyredest. (3,69 %)	Palme, fedtsyredest. (3,02 %)
Sukkerroemelasse (0,50 %)	Sukkerroemelasse (0,50 %)	Sukkerroemelasse (0,50 %)
Calciumcarbonat, kridt (1,80 %)	Calciumcarbonat, kridt (1,78 %)	Calciumcarbonat, kridt (1,82 %)
Monocalciumfosfat (1,10 %)	Monocalciumfosfat (1,50 %)	Monocalciumfosfat (0,92 %)
Fodersalt, natriumklorid (0,30 %)	Fodersalt, natriumklorid (0,31 %)	Fodersalt, natriumklorid (0,34 %)
Natriumbikarbonat (0,21 %)	Natriumbikarbonat (0,12 %)	Natriumbikarbonat (0,07 %)
Lysinsulfat 70 % BB (0,06 %)	Lysinsulfat 70 % BB (0,10 %)	Lysinsulfat 70 % BB (0,71 %)
DA Vit Fravænning * 500751 (0,40 %)	DA Vit Fravænning * 500751 (0,40 %)	Methionin DL 98 % (0,15 %)
Ronozyme HiPhos GT 4000 (0,03 %)	Ronozyme HiPhos GT 4000 (0,03 %)	Threonin 98 % (0,16 %)
Miya-Gold S (1,00 %)	GærPlus (2,50 %)	Tryptophan 99 % (0,03 %)
	ZooLac Feed Frade (1,00 %)	Valin L 96,5 % (0,06 %)
		Da Vit Smågrise * 500753 (0,40 %)
		Ronozyme HiPhos GT 4000 (0,03 %)

G (GRÅ)
Hvede (51,52 %)
Byg (25,00 %)
ViloSoy, sojaprot. (7,16 %)
Kartoffelprotein Protastar (4,75 %)
Palme, fedtsyredest. (3,69 %)
Sukkerroemelasse (0,50 %)
Calciumcarbonat, kridt (1,78 %)
Monocalciumfosfat (1,50 %)
Fodersalt, natriumklorid (0,31 %)
Natriumbikarbonat (0,12 %)
Lysinsulfat 70 % BB (0,10 %)
DA Vit Fravænning * 500751 (0,40 %)
Ronozyme HiPhos GT 4000 (0,03 %)

Appendiks 2

Oversigt over grundblandningernes (A, B og C) deklarerede og analyserede næringsstofindhold.

Grundblandinger	A (GRØN)		B (RØD)		C (BLÅ)	
	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret
FEsv pr. 100 kg**	116,0	117,6	116,0	118,3	112,0	114,6
EFOSi, %**	84,9	84,9	84,9	84,6	82,6	83,6
EFOS, %**	90,7	90,0	90,7	91,7	89,9	88,5
Råprotein, g/kg**	210	202	210	195	152	145
Ford. råprotein, g/FEsv ²⁾	158	150	158	144	116	109
Råfedt, %**	5,3	5,2	5,5	5,4	6,0	5,9
Råaske, %**	5,1	4,6	5,5	5,1	7,6	6,5
Vand, %**	12,7	11,4	12,6	10,9	13,1	11,8
Fosfor, g/kg*	6,3	6,1	6,6	6,6	5,4	5,4
Ford. fosfor, g/FEsv ²⁾	3,4	3,3	3,6	3,5	3,0	2,9
Calcium, g/kg*	7,0	7,0	7,0	7,4	9,5	9,4
Kobber, mg/kg*	140	137	140	139	140	133
Zink, mg/kg**	100	135	3002	2612	100	179
Fytaseaktivitet, FTU/kg ¹⁾	1000	1429	1000	1270	1000	1050
Lysin, g/kg**	15,1	14,2	15,1	14,4	8,2	7,4
Ford. lysin, g/FEsv ²⁾	11,6	10,8	11,6	10,8	6,1	5,4
Methionin, g/kg**	4,7	4,2	4,7	4,5	2,6	2,4
Ford. methionin, g/FEsv ²⁾	3,7	3,3	3,7	3,5	2,0	1,8
Treonin, g/kg**	9,5	8,7	9,5	9,5	6,1	5,7
Ford. treonin, g/FEsv ²⁾	7,1	6,5	7,1	7,0	4,4	4,1

¹⁾ Forventet værdi er tilsat mængde, mens analyseret værdi er totalindhold.

²⁾ Værdierne er beregnet på baggrund af analyseret værdi af grundblandinger.

* Gennemsnit af 4 analyser pr. levering á 4 leveringer, i alt 16 analyser – undtagen for grundblanding B, hvor det er et gennemsnit af i alt 8 analyser.

** Gennemsnit af 4 analyser pr. levering á 4 leveringer, i alt 16 analyser – undtagen for grundblanding B, hvor det er et gennemsnit af 4 analyser pr. levering á 3 leveringer, i alt 12 analyser.

Appendiks 2 fortsat

Oversigt over grundblandningernes (D, E og F) deklarerede og analyserede næringsstofindhold.

Grundblandinger	D (GUL)		E (HVID)		F (LYSERØD)	
	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret
FEsv pr. 100 kg*	113,0	114,9	113,0	118,7	112,0	114,4
EFOSi, %*	84,6	84,5	84,7	84,3	84,0	83,8
EFOS, %*	90,0	89,0	90,0	89,3	91,1	90,3
Råprotein, g/kg*	157	148	152	147	206	208
Ford. råprotein, g/FEsv ²⁾	119	110	115	106	159	157
Råfedt, %*	4,8	4,8	5,8	5,9	5,2	5,2
Råaske, %*	5,5	4,7	6,3	5,2	6,0	5,6
Vand, %*	14,1	11,8	15,2	11,7	13,2	11,8
Fosfor, g/kg*	5,5	5,6	5,5	5,8	5,6	6,0
Ford. fosfor, g/FEsv ²⁾	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,3
Calcium, g/kg*	9,6	9,1	9,6	9,8	9,6	9,9
Kobber, mg/kg*	140	127	140	130	140	138
Zink, mg/kg*	100	151	100	204	100	149
Fytaseaktivitet, FTU/kg ¹⁾ *	1000	1266	1000	1385	1000	1540
Lysin, g/kg*	8,2	7,5	8,2	7,6	14,5	14,9
Ford. lysin, g/FEsv ²⁾	6,1	5,5	6,1	5,4	11,6	11,7
Methionin, g/kg*	2,7	2,5	2,7	2,4	4,5	4,5
Ford. methionin, g/FEsv ²⁾	6,3	5,9	6,2	5,9	9,2	9,3
Treonin, g/kg*	2,1	1,9	2,1	1,8	3,7	3,6
Ford. treonin, g/FEsv ²⁾	4,6	4,2	4,5	4,1	7,1	7,0

¹⁾ Forventet værdi er tilsat mængde, mens analyseret værdi er totalindhold.

²⁾ Værdierne er beregnet på baggrund af analyseret værdi af grundblandinger.

* Gennemsnit af 4 analyser pr. levering á 4 leveringer, i alt 16 analyser.

Appendiks 2 fortsat

Oversigt over grundblandingerne (G) deklarerede og analyserede næringsstofindhold.

Grundblanding	G (GRÅ)	
	Forventet	Analyseret
FESv pr. 100 kg*	113,0	114,8
EFOSi, %*	84,7	84,3
EFOS, %*	89,9	89,4
Råprotein, g/kg*	154,3	154,8
Ford. råprotein, g/FESv ²⁾	116,2	114,8
Råfedt, %*	4,4	4,4
Råaske, %*	5,8	4,7
Vand, %*	13,4	12,0
Fosfor, g/kg*	5,5	5,8
Ford. fosfor, g/FESv ²⁾	3,0	3,1
Calcium, g/kg*	9,6	9,8
Kobber, mg/kg*	140	135
Zink, mg/kg*	100	144
Fytaseaktivitet, FTU/kg ¹⁾	1000	1281
Lysin, g/kg*	8,2	8,0
Ford. lysin, g/FESv ²⁾	6,1	5,8
Methionin, g/kg*	2,7	2,6
Ford. methionin, g/FESv ²⁾	2,1	2,0
Treonin, g/kg*	6,2	6,2
Ford. treonin, g/FESv ²⁾	4,5	4,4

¹⁾ Forventet værdi er tilsat mængde, mens analyseret værdi er totalindhold.

²⁾ Værdierne er beregnet på baggrund af analyseret værdi af grundblandinger.

* Gennemsnit af 4 analyser pr. levering á 4 leveringer, i alt 16 analyser.

Appendiks 3

Sammensætning af de 18 forsøgsblandinger ud fra de syv grundblandinger.

Gruppe	1	2	3	4	5	6
Betegnelse	2.500 Zn	1.500 Zn	0 Zn	OceanFeed	Miya-Gold	GærPlus
7-9 kg	80 % bl. B	50 % bl. B	80 % bl. A	80 % bl. A	80 % bl. A	80 % bl. A
	20 % bl. G	30 % bl. A	20 % bl. G	20 % bl. C	20 % bl. D	20 % bl. E
		20 % bl. G				
9-15 kg	40 % bl. A	40 % bl. A	40 % bl. A	40 % bl. A	40 % bl. A	40 % bl. A
	40 % bl. F	40 % bl. F	40 % bl. F	40 % bl. F	40 % bl. F	40 % bl. F
	20 % bl. G	20 % bl. G	20 % bl. G	20 % bl. C	10 % bl. G	20 % bl. E
					10 % bl. D	
15-30 kg	80 % bl. F	80 % bl. F	80 % bl. F	80 % bl. F	80 % bl. F	80 % bl. F
	20 % bl. G	20 % bl. G	20 % bl. G	20 % bl. C	15 % bl. G	10 % bl. G
					5 % bl. D	10 % bl. E

Appendiks 4: Gruppe 1-3 (7-9 kg)

Oversigt over forsøgsblandingernes (1, 2 og 3) deklarerede og analyserede næringsstofindhold.

Gruppe	1		2		3	
Betegnelse	2.500 Zn		1.500 Zn		0 Zn	
7-9 kg	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret
FESv pr. 100 kg	115,4	117,6	115,4	117,4	115,4	117,0
EFOSi, %	84,9	85,2	84,9	85,0	84,9	84,7
EFOS, %	90,5	89,6	90,5	89,7	90,5	89,9
Råprotein, g/kg	199	187	199	189	199	192
Ford. råprotein, g/FESv ²⁾	149	138	149	140	149	143
Råfedt, %	5,3	5,3	5,2	5,2	5,1	5,0
Råaske, %	5,5	4,8	5,4	4,7	5,2	4,6
Vand, %	12,8	11,4	12,8	11,5	12,9	11,5
Fosfor, g/kg	6,4	6,4	6,3	6,3	6,1	6,1
Ford. fosfor, g/FESv ²⁾	3,5	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3
Calcium, g/kg	7,5	7,9	7,5	7,7	7,5	7,6
Kobber, mg/kg ²⁾	140	138	140	138	140	137
Kobber, mg/kg (kontrol) ³⁾		139		141		137
Zink, mg/kg ²⁾	2421	2404	1551	1554	100	137
Zink, mg/kg (kontrol) ³⁾		2380		1583		155
Fytaseaktivitet, FTU/kg ¹⁾	1000	1272	1000	1320	1000	1399
Lysin, g/kg	13,7	12,6	13,7	12,8	13,7	12,9
Ford. lysin, g/FESv ²⁾	10,5	9,5	10,5	9,6	10,5	9,8
Methionin, g/kg	4,3	3,9	4,3	3,9	4,3	3,9
Ford. methionin, g/FESv ²⁾	3,4	3,0	3,4	3,0	3,4	3,0
Treonin, g/kg	8,8	8,2	8,8	8,2	8,8	8,2
Ford. treonin, g/FESv ²⁾	6,6	6,0	6,6	6,0	6,6	6,1

¹⁾ Forventet værdi er tilsat mængde, mens analyseret værdi er totalindhold.

²⁾ Værdierne er beregnet på baggrund af analyseret værdi af grundblandinger.

³⁾ Kontrolmåling af indhold, som er den faktisk analyserede værdi af forsøgsblandingerne. Vist som et gennemsnit af fire prøveindsamlinger.

Appendiks 4 fortsat: Gruppe 1-3 (9-15 kg)

Oversigt over forsøgsblandingernes (1, 2 og 3) deklarerede og analyserede næringsstofindhold.

Gruppe	1		2		3	
Betegnelse	2.500 Zn		1.500 Zn		0 Zn	
9-15 kg	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret
FESv pr. 100 kg	113,8	115,7	113,8	115,7	113,8	115,7
EFOSi, %	84,5	84,3	84,5	84,3	84,5	84,3
EFOS, %	90,7	90,0	90,7	90,0	90,7	90,0
Råprotein, g/kg	197	195	197	195	197	195
Ford. råprotein, g/FESv ²⁾	150	146	150	146	150	146
Råfedt, %	5,1	5,0	5,1	5,0	5,1	5,0
Råaske, %	5,5	5,0	5,5	5,0	5,5	5,0
Vand, %	13,1	11,7	13,1	11,7	13,1	11,7
Fosfor, g/kg	5,9	6,0	5,9	6,0	5,9	6,0
Ford. fosfor, g/FESv ²⁾	3,2	3,3	3,2	3,3	3,2	3,3
Calcium, g/kg	8,5	8,7	8,5	8,7	8,5	8,7
Kobber, mg/kg ²⁾	140	137	140	137	140	137
Kobber, mg/kg (kontrol) ³⁾		126		130		129
Zink, mg/kg ²⁾	100	143	100	143	100	143
Zink, mg/kg (kontrol) ³⁾		140		144		143
Fytaseaktivitet, FTU/kg ¹⁾	1000	1444	1000	1382	1000	1444
Lysin, g/kg	13,5	13,2	13,5	13,2	13,5	13,2
Ford. lysin, g/FESv ²⁾	10,5	10,2	10,5	10,2	10,5	10,2
Methionin, g/kg	4,2	4,0	4,2	4,0	4,2	4,0
Ford. methionin, g/FESv ²⁾	3,4	3,2	3,4	3,2	3,4	3,2
Treonin, g/kg	8,7	8,4	8,7	8,4	8,7	8,4
Ford. treonin, g/FESv ²⁾	6,6	6,3	6,6	6,3	6,6	6,3

¹⁾ Forventet værdi er tilsat mængde, mens analyseret værdi er totalindhold.

²⁾ Værdierne er beregnet på baggrund af analyseret værdi af grundblandinger.

³⁾ Kontrolmåling af indhold, som er den faktisk analyserede værdi af forsøgsblandingerne. Vist som et gennemsnit af fire prøveindsamlinger.

Appendiks 4 fortsat: Gruppe 1-3 (15-30 kg)

Oversigt over forsøgsblandingernes (1, 2 og 3) deklarerede og analyserede næringsstofindhold.

Gruppe	1		2		3	
Betegnelse	2.500 Zn		1.500 Zn		0 Zn	
15-30 kg	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret
FESv pr. 100 kg	112,2	114,5	112,2	114,5	112,2	114,5
EFOSi, %	84,2	83,9	84,2	83,9	84,2	83,9
EFOS, %	90,8	90,1	90,8	90,1	90,8	90,1
Råprotein, g/kg	196	198	196	198	196	198
Ford. råprotein, g/FESv ²⁾	150	149	150	149	150	149
Råfedt, %	5,1	5,0	5,1	5,0	5,1	5,0
Råaske, %	5,9	5,4	5,9	5,4	5,9	5,4
Vand, %	13,3	11,8	13,3	11,8	13,3	11,8
Fosfor, g/kg	5,6	5,9	5,6	5,9	5,6	5,9
Ford. fosfor, g/FESv ²⁾	3,1	3,2	3,1	3,2	3,1	3,2
Calcium, g/kg	9,6	9,9	9,6	9,9	9,6	9,9
Kobber, mg/kg ²⁾	140	137	140	137	140	137
Kobber, mg/kg (kontrol) ³⁾		129		127		132
Zink, mg/kg ²⁾	100	148	100	148	100	148
Zink, mg/kg (kontrol) ³⁾		144		143		144
Fytaseaktivitet, FTU/kg ¹⁾	1000	1488	1000	1488	1000	1488
Lysin, g/kg	13,2	13,5	13,2	13,5	13,2	13,5
Ford. lysin, g/FESv ²⁾	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Methionin, g/kg	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
Ford. methionin, g/FESv ²⁾	3,4	3,3	3,4	3,3	3,4	3,3
Treonin, g/kg	8,6	8,7	8,6	8,7	8,6	8,7
Ford. treonin, g/FESv ²⁾	6,6	6,5	6,6	6,5	6,6	6,5

¹⁾ Forventet værdi er tilsat mængde, mens analyseret værdi er totalindhold.

²⁾ Værdierne er beregnet på baggrund af analyseret værdi af grundblandinger.

³⁾ Kontrolmåling af indhold, som er den faktisk analyserede værdi af forsøgsblandingerne. Vist som et gennemsnit af fire prøveindsamlinger.

Appendiks 4 forsat: Gruppe 4-6 (7-9 kg)

Oversigt over forsøgsblandingerne (4, 5 og 6) deklarerede og analyserede næringsstofindhold.

Gruppe	4		5		6	
Betegnelse	OceanFeed		Miya-Gold		GærPlus	
7-9 kg	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret
FESv pr. 100 kg	115,2	117,0	115,4	117,0	115,4	117,8
EFOSi, %	84,5	84,6	84,9	84,8	84,9	84,7
EFOS, %	90,5	89,7	90,5	89,8	90,5	89,9
Råprotein, g/kg	198	190	199	191	198	191
Ford. råprotein, g/FESv ²⁾	149	141	150	142	149	141
Råfedt, %	5,4	5,3	5,2	5,1	5,4	5,3
Råaske, %	5,6	5,0	5,2	4,6	5,3	4,7
Vand, %	12,8	11,5	13,0	11,5	13,2	11,4
Fosfor, g/kg	6,1	6,0	6,1	6,0	6,1	6,1
Ford. fosfor, g/FESv ²⁾	3,3	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3
Calcium, g/kg	7,5	7,5	7,5	7,4	7,5	7,6
Kobber, mg/kg ²⁾	140	136	140	135	140	136
Kobber, mg/kg (kontrol) ³⁾		133		138		151
Zink, mg/kg ²⁾	100	144	100	138	100	149
Zink, mg/kg (kontrol) ³⁾		154		150		168
Fytaseaktivitet, FTU/kg ¹⁾	1000	1353	1000	1396	1000	1420
Lysin, g/kg	13,7	12,8	13,7	12,9	13,7	12,9
Ford. lysin, g/FESv ²⁾	10,5	9,7	10,5	9,7	10,5	9,7
Methionin, g/kg	4,3	3,9	4,3	3,9	4,3	3,9
Ford. methionin, g/FESv ²⁾	3,4	3,0	3,4	3,0	3,4	3,0
Treonin, g/kg	8,8	8,1	8,9	8,1	8,8	8,2
Ford. treonin, g/FESv ²⁾	6,6	6,0	6,6	6,0	6,6	6,0

¹⁾ Forventet værdi er tilsat mængde, mens analyseret værdi er totalindhold.

²⁾ Værdierne er beregnet på baggrund af analyseret værdi af grundblandinger.

³⁾ Kontrolmåling af indhold, som er den faktisk analyserede værdi af forsøgsblandingerne. Vist som et gennemsnit af fire prøveindsamlinger.

Appendiks 4 fortsat: Gruppe 4-6 (9-15 kg)

Oversigt over forsøgsblandingernes (4, 5 og 6) deklarerede og analyserede næringsstofindhold.

Gruppe	4		5		6	
Betegnelse	OceanFeed		Miya-Gold		GærPlus	
9-15 kg	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret
FESv pr. 100 kg	113,6	115,7	113,8	115,8	113,8	116,5
EFOSi, %	84,1	84,2	84,5	84,3	84,5	84,3
EFOS, %	90,7	89,8	90,7	90,0	90,7	90,0
Råprotein, g/kg	197	193	198	194	197	193
Ford. råprotein, g/FESv ²⁾	150	144	150	145	150	144
Råfedt, %	5,4	5,3	5,1	5,1	5,4	5,3
Råaske, %	6,0	5,4	5,5	5,0	5,7	5,1
Vand, %	13,0	11,6	13,1	11,6	13,4	11,6
Fosfor, g/kg	5,8	5,9	5,8	6,0	5,8	6,0
Ford. fosfor, g/FESv ²⁾	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Calcium, g/kg	8,5	8,7	8,5	8,7	8,5	8,7
Kobber, mg/kg ²⁾	140	137	140	136	140	136
Kobber, mg/kg (kontrol) ³⁾		124		135		125
Zink, mg/kg ²⁾	100	150	100	143	100	155
Zink, mg/kg (kontrol) ³⁾		144		140		149
Fytaseaktivitet, FTU/kg ¹⁾	1000	1398	1000	1442	1000	1464
Lysin, g/kg	13,5	13,1	13,5	13,2	13,5	13,1
Ford. lysin, g/FESv ²⁾	10,5	10,1	10,5	10,1	10,5	10,1
Methionin, g/kg	4,2	4,0	4,2	4,0	4,2	4,0
Ford. methionin, g/FESv ²⁾	3,4	3,1	3,4	3,1	3,4	3,1
Treonin, g/kg	8,7	8,3	8,7	8,4	8,7	8,4
Ford. treonin, g/FESv ²⁾	6,6	6,2	6,6	6,3	6,6	6,2

¹⁾ Forventet værdi er tilsat mængde, mens analyseret værdi er totalindhold.

²⁾ Værdierne er beregnet på baggrund af analyseret værdi af grundblandinger.

³⁾ Kontrolmåling af indhold, som er den faktisk analyserede værdi af forsøgsblandingerne. Vist som et gennemsnit af fire prøveindsamlinger.

Appendiks 4 fortsat: Gruppe 4-6 (15-30 kg)

Oversigt over forsøgsblandingernes (4, 5 og 6) deklarerede og analyserede næringsstofindhold.

Gruppe	4		5		6	
Betegnelse	OceanFeed		Miya-Gold		GærPlus	
15-30 kg	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret	Forventet	Analyseret
FESv pr. 100 kg	112,0	114,5	112,2	114,5	112,2	114,9
EFOSi, %	83,8	83,7	84,2	83,9	84,2	83,9
EFOS, %	90,8	89,9	90,8	90,1	90,8	90,1
Råprotein, g/kg	195	196	196	197	196	197
Ford. råprotein, g/FESv ²⁾	150	147	151	148	150	148
Råfedt, %	5,4	5,3	5,1	5,0	5,2	5,2
Råaske, %	6,3	5,8	5,9	5,4	6,0	5,5
Vand, %	13,2	11,8	13,3	11,8	13,4	11,8
Fosfor, g/kg	5,6	5,9	5,6	5,9	5,6	5,9
Ford. fosfor, g/FESv ²⁾	3,1	3,2	3,1	3,2	3,1	3,2
Calcium, g/kg	9,5	9,8	9,6	9,9	9,6	9,9
Kobber, mg/kg ²⁾	140	137	140	137	140	137
Kobber, mg/kg (kontrol) ³⁾		151		148		148
Zink, mg/kg ²⁾	100	155	100	149	100	154
Zink, mg/kg (kontrol) ³⁾		131		137		127
Fytaseaktivitet, FTU/kg ¹⁾	1000	1442	1000	1487	1000	1498
Lysin, g/kg	13,2	13,4	13,2	13,5	13,2	13,4
Ford. lysin, g/FESv ²⁾	10,5	10,4	10,5	10,5	10,5	10,5
Methionin, g/kg	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1	4,1
Ford. methionin, g/FESv ²⁾	3,4	3,2	3,4	3,3	3,4	3,2
Treonin, g/kg	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
Ford. treonin, g/FESv ²⁾	6,6	6,4	6,6	6,5	6,6	6,5

¹⁾ Forventet værdi er tilsat mængde, mens analyseret værdi er totalindhold.

²⁾ Værdierne er beregnet på baggrund af analyseret værdier af grundblandinger.

³⁾ Kontrolmåling af indhold, som er den faktisk analyserede værdi af forsøgsblandingerne. Vist som et gennemsnit af fire prøveindsamlinger.

Appendiks 5

Analysér af OceanFeedSwine-tangprodukt.

Alle værdier er opgivet i forhold til varen			
Analysér af tang (Eurofins)	Tang 1	Tang 2	Gennemsnit
Arsen, mg/kg	26	21	23
Vand, pct.	11,7	14,2	12,9
Råprotein, pct.	9,1	7,9	8,5
Råfedt, pct.	0,8	1,1	0,9
Råaske, pct.	43,8	43,1	43,4
Kulhydrat, pct.	34,6	33,8	34,2
EFOSi, roepiller	31,2	31,2	31,2
EFOS, roepiller	87,6	87,6	87,6
FEsv	18,2	18,2	18,2
Calcium, g/kg	32	47	40
Jern, mg/kg	5.860	2.070	3.965
Kobber, mg/kg	6,9	4,9	5,9
Fosfor, g/kg	1,4	0,9	1,1
Ford. fosfor, g/kg	0,7	0,5	0,6
Kalium, g/kg	42	24	33
Zink, mg/kg	21	10	15
Magnesium, g/kg	14	15	15
Natrium, g/kg	28	26	27
Mangan, mg/kg	1.248	374	811
Lysin, g/kg	3,0	3,1	3,0
Ford. lysin, g/kg	1,5	1,5	1,5
Methionin, g/kg	1,3	1,4	1,3
Ford. methionin, g/kg	0,6	0,7	0,7
Treonin, g/kg	3,5	3,7	3,6
Ford. treonin, g/kg	1,8	1,9	1,8
Tryptofan, g/kg	0,9	1,1	1,0
Ford. tryptofan, g/kg	0,4	0,5	0,5
Valin, g/kg	4,1	4,3	4,2
Ford. valin, g/kg	2,0	2,1	2,1

Analyser af bioaktive stoffer (JHG Analytical Services, Irland)			
% af varen	Tang 1	Tang 2	Gennemsnit
Mannitol	10,0	9,4	9,7
Alginin	13,6	14,5	14,0
Laminarin	9,1	8,2	8,7
Fucoidan	3,8	3,6	3,7
Rhamnose sulfat	15,0	12,4	13,7
Fucoxanthin	0,2	0,3	0,3



Tlf.: 33 39 45 00

svineproduktion@seges.dk

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

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

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