



CLA FORBEDRER KØDPROCENTEN

MEDDELELSE NR. 931

Tilsætning af CLA til slagtesvinefoder øger kødprocenten, men forbedrer ikke foderudnyttelsen. CLA er i dag for dyrt at tilsætte slagtesvinefoder.

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: DORTHE K. RASMUSSEN

UDGIVET: 6. MARTS 2012

Dyregruppe: Smågrise og Slagtesvin

Fagområde: Ernæring

Sammendrag

CLA (konjureret linolsyre) findes naturligt i mælkeprodukter og kød, og har i flere forsøg med grise vist positiv effekt på tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent.

Slagtesvin, der fik tilsat CLA i foderet fra cirka 62 kg og indtil slagtning ved cirka 111 kg, opnåede en forøgelse af kødprocenten og effekten steg ved stigende dosis (fra 0 til 0,5 pct.). Der var ligeledes en positiv effekt på kødprocenten uanset om grisene fik tildelt 0,5 pct. CLA fra en gennemsnitlig vægt på 62 eller 83 kg. Foderudnyttelsen var den samme uanset dosis og varighed for tilsætningen. Den bedre kødprocent ved CLA i foder gav ikke udslag i en øget produktionsværdi pr. stiplads pr. år ved samme foderpriser pr. FEsv, fordi tilvæksten samtidig blev forringet. Der var ikke økonomisk gevinst ved tilsætning af CLA i foder uanset dosis og varighed for tilsætningen.

Der blev fundet en lineær sammenhæng, som viste, at en forøgelse af dosis af CLA med 0,1 pct. gav et statistisk sikkert fald i den daglige foderoptagelse med 0,02 FEsv pr. dag og en forbedret kødprocent på 0,2 procentenheder, når det blev tildelt fra en gennemsnitlig vægt på 62 kg. Der var ligeledes en positiv effekt på kødprocenten på 0,7 procentenheder ved at fodre med 0,5 pct. CLA uafhængig af, om grisene fik det fra en gennemsnitlig vægt på 62 eller 83 kg.

Det kan konkluderes, at det med den nuværende afregning for kødprocent ikke kan betale sig at tilsætte CLA til slagtesvinefoder uanset dosis og varighed af tilsætningen.

Afprøvning blev gennemført med slagtesvin, som blev fodret med en stigende dosis af CLA (Lutalin™ med 60 pct. CLA). I afprøvningen, der blev gennemført i én besætning, fik slagtesvin tildelt CLA fra en gennemsnitlig vægt på 62 kg. Der blev testet fem doser af CLA på henholdsvis 0; 0,125; 0,25; 0,375 og 0,5 pct. CLA. Endvidere blev tilsætning af 0,5 pct. CLA til foderet testet fra en gennemsnitlig vægt på 83 kg.

TILSKUD

Projektet har fået tilskud fra Svineafgiftsfonden samt EU og Fødevareministeriets Landdistriktprogram og har Projekt ID: DSP09/10/58 samt journalnr.: 3663-D-09-00354.

Baggrund

Slagtesvinefoder tilsat CLA (konjureret linolsyre) har i en del forsøg vist en forbedring i kødprocent [2], [3], [4], [5], [9], [10], mens nogle forsøg ligeledes har vist en positiv effekt på tilvækst og/eller foderudnyttelse [1], [2], [3], [4]. Andre forsøg har vist negativ eller ingen effekt på tilvækst, foderoptagelse og foderudnyttelse når foderet blev tilsat CLA [9],[10],[11], [12].

CLA findes naturligt i mælkeprodukter og kød, og er betegnelsen for en gruppe isomerer af linolsyre, hvor dobbeltbindingerne er konjurerede, hvilket vil sige, at dobbeltbindingerne er forbundet med enkeltbindinger. Der er i alt 28 forskellige CLA-isomerer, der afviger fra hinanden ved, at dobbeltbindingerne er placeret forskellige steder på kæden, eller ved at kæden drejer forskelligt omkring dobbeltbindingen. De to isomerer cis-9-trans-11 og trans-10-cis-12 er de mest interessante, idet de menes at have en positiv effekt på henholdsvis immunforsvaret, tilvækst, foderudnyttelse og fedtindholdet i slagtekroppen. Det er disse to isomerer, der primært er i de CLA produkter, der sælges og anvendes i forsøg.

En dansk afprøvning med henholdsvis kontrolfoder, 0,5 pct. og 1 pct. CLA til foder i hele slagtesvineperioden viste, at tilsætning af CLA medførte en statistisk sikkert højere produktionsværdi som følge af en stigning i kødprocenten på cirka 1 procentenhed [6]. CLA er dyrt at tilsætte og er urealistisk at anvende i hele slagtesvineperioden. En efterfølgende afprøvning har vist, at tilsætning af 0,5 pct. CLA i foderet de sidste fire uger af slagtesvineperioden gav en forbedring af foderudnyttelsen på gennemsnitlig 0,1 FEsv pr. kg tilvækst med størst udslag hos galtgrise [7]. Ud over at forbedre foderudnyttelsen medførte tilsætning af CLA til foderet ligeledes, at kødprocenten blev forøget for både sogrise og galte, og at fedtet i slagtekroppen blev mere mættet (jodtallet blev forøget).

På nuværende tidspunkt findes der et CLA-produkt på markedet, og det er Lutalin™ fra BASF. Firmaet anbefaler, at det tilsættes foderet fra cirka fire uger før slagting i en dosis på 0,5 pct. CLA. Lutalin™ er en methylester af konjureret linolsyre $C_{18}H_{35}O_2$ og indeholder 60 pct. CLA. Lutalin™ indholder 30 pct. af hver af de to isomerer cis-9-trans-11 og trans-10-cis-12.

Selv ved tilsætning sidst i slagtesvineperioden er høje doser ikke rentable at anvende. I ovennævnte afprøvning blev det beregnet, at der ved tilsætning af 0,5 pct. CLA de sidste fire uger af slagtesvineperioden, kunne betales 10 kr. pr. 100 FEsv mere for en foderblanding, svarende til, at CLA maksimalt måtte koste 20 kr. pr. kg for, at det kunne gå lige op med de opnåede forskelle i produktivitet, som blev fundet i afprøvningen [7]. Da prisen for CLA reelt er højere end 20 kr. pr. kg, er det relevant at finde den mindste dosis, hvor der opnås effekt på produktivitet og det samtidig er rentabelt at tilsætte.

Formålet med afprøvningen var derfor at få klarlagt den laveste dosering af CLA i foder og/eller korteste periode, der skal til for at opnå en positiv effekt på foderudnyttelse og kødprocent, samtidig med at det giver en samlet økonomisk gevinst.

Materiale og metode

Afprøvningen blev gennemført på Forsøgsstation Grønhøj. Grisene indgik i forsøget ved en gennemsnitlig vægt på 32 kg og blev slagtet ved en gennemsnitlig vægt på 111 kg. Grisene blev fodret med tørfoder efter ædelyst. Der indgik 45-48 hold (gentagelser) med i alt 404-432 grise pr. gruppe. Der var planlagt 48 hold for hver gruppe og grunden til det forskellige antal var, at nogle hold blev sorteret ud inden databehandling på grund af registreringsfejl. Foderets sammensætning ses i appendiks 1. Der var én foderautomat og drikkekop/ventil pr. sti. Foderet blev udfodret via et computerstyret fodringsanlæg.

Gruppeinddelingen fremgår af tabel 1. Der indgik i alt seks grupper i afprøvningen, hvor grisene i gruppe 1 fik kontrollfoder i hele slagtesvineperioden, mens grisene i gruppe 2 til 5 fik foder med stigende dosis af CLA (Lutalin™ med 60 pct. CLA) fra en gennemsnitlig planlagt vægt på 60 kg. Grisene i gruppe 6 fik foder med 0,5 pct. CLA fra en gennemsnitlig planlagt vægt på 80 kg. Alle grise blev fodret med kontrollfoder frem til foderskiftet ved henholdsvis 60 eller 80 kg. Grisene var kønsopdelt (so- og galtgrise), og der blev så vidt muligt indsat det samme antal hold med so- og galtgrise.

Tabel 1. Forsøgsdesign.

Gruppe	1	2	3	4	5	6
Behandling	Kontrol	Fra 60 kg				Fra 80 kg
% tilsætning af CLA	0	0,125	0,25	0,375	0,5	0,5

Foderblandingerne opfyldte de gældende normer for foder til grise i vægtintervallet 30-105 kg og havde tilnærmelsesvis den samme råvaresammensætning på nær tilsætning af CLA i forsøgsgrupperne. I kontrolgruppen var fedtkilden i foderblandingen palmeolie. Energiindholdet i CLA blev sat lig palmeolie og det tilsatte CLA erstattede tilsvarende mængde palmeolie i blandingerne. CLA blev tilsat i form af Lutalin™, hvor indholdet af CLA var 60 pct. Produktet var flydende og blev doseret direkte i blanderen med en pumpe. Pumpen blev kalibreret inden afprøvningsstart. Foderet blev varmebehandlet og pelleteret ved en temperatur på minimum 81 °C.

Foderblandingerne blev optimeret således, at det beregnede indhold af aminosyrerne: lysin, methionin, cystin, treonin og tryptofan var 5 pct. over den aktuelle norm, og fosfor og calcium var 10 pct. over normen, for at sikre mod udsving i råvarenes indhold af næringsstoffer. Det ville være uønsket, hvis forsøgseffekten skyldtes underforsyning af aminosyrer eller mineraler.

Registreringer

Tilvækst, foderoptagelse og kødprocent blev registreret på stiniveau i perioden fra indsættelse og indtil slagting og anvendt til beregning af en produktionsværdi som den primære forsøgsparameter. Desuden blev tilvækst og foderoptagelse registreret både før og efter mellemvejning ved cirka 60 og ved cirka 80 kg. Hele holdet blev vejet (gruppe 1-6), hvor de blev forventet at veje 60 henholdsvis 80 kg, uafhængig af, hvor mange uger, det var efter indsættelse. Derudover blev sygdomsbehandlinger og dødelighed registreret som sekundære forsøgsparametre.

Foderanalyser

Ved hver foderproduktion blev der udtaget en repræsentativ prøve af hver foderblanding efter TOS-principperne (Theory Of Sampling) [8]. Prøverne blev analyseret for FESv og råprotein. Hver anden foderprøve blev ligeledes analyseret for aminosyrerne; lysin, methionin, cystin og treonin samt calcium, fosfor og fytase. De analyserede FESv blev anvendt ved beregning af foderudnyttelsen. Indholdet af CLA blev analyseret af BASF.

Produktionsværdi

Ud fra de opnåede produktionsresultater; daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent blev der beregnet en produktionsværdi (PV pr. stiplads pr. år), som er baseret på et gennemsnit af de seneste fem års priser for slagtesvin og foder (september 2006 - september 2011). Derved er produktionsværdien et udtryk for grisenes biologiske respons på behandlingen, idet prisudvikling udjævnes ved brug af fem års priser til beregning af produktionsværdi.

Produktionsværdien blev beregnet som:

$PV \text{ pr. gris} = \text{salgspris} \div \text{købspris} \div \text{foderomkostninger} \div \text{diverse omkostninger}$.

$PV \text{ pr. stiplads pr. år} = PV \text{ pr. gris} \times (365 \text{ dage/antal foderdage pr. gris}) \times \text{staldudnyttelse}$

I beregningen af produktionsværdien blev anvendt følgende:

Prisen for en 30 kg's gris:	331 kr. pr. gris
Kg regulering:	- 5,72 (25-30 kg) + 5,41 kr./kg (30-40 kg)
Prisen for slagtesvin, inkl. efterbetaling:	9,60 kr. pr. kg
Slagtesvinefoder:	1,50 kr. pr. FEsv
Diverse omkostninger:	20 kr. pr. gris
Staldudnyttelse:	95 pct.

Statistik

Produktionsværdien blev analyseret som primær parameter. Sygdomsregistreringer og dødelighed indgik som sekundære parametre. Data blev analyseret ved en generaliseret lineær model med proc MIXED i SAS.

Effekt af stigende CLA-dosis og periodens længde for CLA tildeling på produktionsværdien blev beregnet for hele perioden fra indsættelse af grise til slagtning og korrigeret for vægt ved indsættelse (32 kg). For stigende CLA-dosis, blev der udført lineær regression.

Effekt af stigende CLA-dosis på produktionsresultaterne; tilvækst, foderoptagelse, foderudnyttelse og kødprocent, som ligger til grund for produktionsværdien, blev statistisk analyseret for perioden efter mellemvejning til afgang med vægt ved mellemvejning som covariabel (62 kg). For produktionsresultaterne blev der udført lineær regression. Signifikansniveauet (p-værdien) blev Bonferroni-korrigeret med 4, fordi produktionsresultaterne ikke er uafhængige af hinanden (tilvækst, foderoptagelse, foderudnyttelse og kødprocent). Effekt af periodens længde for tildeling af CLA på de enkelte produktionsresultater, blev statistisk analyseret for hele slagtesvineperioden. Forsøgsgruppe 5 og 6 blev sammenlignet med kontrolgruppen og der blev lavet Bonferroni-korrektion, for 2 parvise sammেলigninger (2 gruppesammenligninger med kontrolgruppen). Resultaterne er vist som gennemsnit for hver gruppe og statistisk sikre forskelle er angivet på 5 procentniveau. I den statistiske model indgik indgangsvægt og køn som systematiske effekter og hold som tilfældig effekt. I modellen med stigende dosis, var CLA-dosis kontinuertlig variabel, mens gruppe og køn var klassevariabel i modellen med periodens længde.

Resultater og diskussion

Foder

Analyserne af foderet viste, at der var god overensstemmelse imellem det analyserede og det deklarerede indhold (appendiks 2). Dog havde gruppe 3 et lavere energiindhold på 2 FEsv end forventet, hvor det var 1 FEsv lavere for andre grupper i forhold til deklareret. Det havde dog ingen betydende effekt for konklusionen af resultaterne.

Der blev mod forventning fundet CLA i kontrolfoderet, men indholdet var meget lavt. Forskellen i dosis mellem hver gruppe var dog ens og det havde ingen indflydelse på konklusionen af resultaterne (appendiks 3). I gruppe 2 var indholdet af CLA 20 procentenheder højere end forventet, mens indholdet i de resterende grupper var på det forventede niveau. Der var dog i hver gruppe enkelte afvigende analyseresultater, men generelt indikerer analyserne af CLA, at der ikke forsvinder noget under pelleteringsprocessen. CLA blev doseret direkte i blanderen med en pumpe og resultaterne viser, at doseringen var som forventet.

Sundhed

Dødeligheden var 1,8 pct. og summen af døde grise og grise sat i sygesti var på 6,0 pct. for hele perioden fra indsættelse til afgang. Der var ikke forskel i dødelighed og summen af døde grise og grise sat i sygesti imellem de 6 grupper.

Produktionsresultater

Produktionsresultater for stigende dosis af CLA i foder blev opgjort fra mellemvejning ved 62 kg og indtil slagtning og ses i tabel 2. Produktionsresultaterne for periodens længde for tildeling af CLA blev opgjort fra indsættelse ved 32 kg og indtil slagtning og ses i tabel 4. Produktionsværdierne blev ligeledes opgjort for hele slagtesvineperioden og vises i henholdsvis tabel 3 og 5. Der var ikke statistisk sikker forskel i hverken indsættelsesvægt, vægt ved mellemvejning eller afgangsvægt imellem de 6 grupper.

Der blev for stigende dosis af CLA i foder fundet en lineær sammenhæng, som viste, at ved hver dosisforøgelse med 0,1 pct. CLA i foder fra grisene havde en gennemsnitlig vægt på 62 kg, blev der fundet et statistisk sikkert lineært fald i den daglige foderoptagelse på 0,02 FEsv pr. dag ($p < 0,01$) og en forbedret kødprocent på 0,2 procentenheder ($P < 0,01$). Der var ingen lineær sammenhæng mellem dosis og foderudnyttelse samt dosis og tilvækst.

Foderoptagelsen blev lavere, jo mere CLA der var i foderet, så det er muligt, at CLA gav foderet en dårlig smag, som påvirkede grisenes ædelyst og derved foderoptagelsen. Der er i et andet forsøg ligeledes blevet set en tendens til lavere foderoptagelse ved høj dosis af CLA [2].

Den bedre kødprocent ved stigende dosis af CLA i foder gav ikke udslag i en statistisk sikker øget produktionsværdi pr. stiplads pr. år ved samme foderpriser pr. FEsv, fordi foderoptagelsen samtidig blev statistisk sikkert forringet og tilvæksten numerisk blev lavere.

Resultaterne underbyggede ikke resultater fra en tidligere afprøvning, hvor det blev fundet, at grise, der havde en gennemsnitlig vægt på 60 kg ved start af tildeling af foder med 0,5 pct. CLA havde en statistisk sikker højere produktionsværdi end kontrolgruppen [7]. Her blev både daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent forbedret. Dog har andre forsøg vist en positiv effekt på kødprocenten ved tilsætning af CLA i foder, uden at der var nogen effekt på daglig tilvækst, foderoptagelse eller foderudnyttelse [9], [10].

Tabel 2. Produktionsresultater for stigende dosis CLA i foder til grise fra en gennemsnitlig vægt på 62 kg (angivet som gennemsnit).

Gruppe	1	2	3	4	5
% tilsætning af CLA	0	0,125	0,25	0,375	0,5
Antal hold	48	45	45	47	46
Antal grise indsat	432	404	404	422	413
Før foderskift (forperiode)					
Vægt ved indsættelse, kg	32,2	32,2	32,1	32,2	32,4
Daglig tilvækst, g/dag	904	863	885	886	875
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,09	2,05	2,09	2,08	2,06
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,32	2,38	2,38	2,35	2,38
Efter foderskift ved mellemvejning					
Vægt ved mellemvejning, kg	62,2	61,3	62,2	62,1	62,1
Daglig tilvækst, g/dag	1090	1081	1076	1099	1051
Foderoptagelse, FEsv/dag	3,26	3,26	3,20	3,22	3,17
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	3,00	3,02	2,99	2,93	3,03
Hele perioden 32,2-110,9 kg					
Vægt ved afgang, kg	111,5	110,4	111,1	111,2	110,4
Daglig tilvækst, g/dag	1.008	985	990	1.003	973
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,76	2,73	2,71	2,71	2,69
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,74	2,78	2,74	2,71	2,77
Kødprocent	60,2	60,6	60,7	61,0	60,9

Tabel 3. Produktionsværdi (32-111 kg) for stigende dosis af CLA i foder til grise fra en gennemsnitlig vægt på 62 kg.

Gruppe	1	2	3	4	5
% tilsætning af CLA	0	0,125	0,25	0,375	0,5
Produktionsværdi, kr./stiplads/år	540	515	548	579	524
Produktionsværdi, indeks	100	95	102	107	97

Ved tilsætning af 0,5 pct. CLA i foder til grise fra henholdsvis 62 og 83 kg blev der set en statistisk sikker forbedret kødprocent på 0,7 procentenheder i forhold til kontrolgruppen ($p < 0,001$) (tabel 4). Det gav dog ikke udslag i en bedre produktionsværdi pr. stiplads pr. år beregnet ved samme pris pr. FEsv (tabel 5), fordi tilvæksten samtidig faldt ($p < 0,05$). Foderudnyttelsen var ikke statistisk sikkert forskellig fra kontrolgruppen, uanset om grisene fik CLA i foder fra en gennemsnitlig vægt på 62 eller 83 kg.

Der blev derved opnået samme positive effekt på kødprocenten ved tilsætning af CLA i foder i både en kort og en længere periode før slagtning. Der var dog stadig ikke en samlet økonomisk gevinst. Ved tilsætning af CLA i foder fra grisene vejede cirka 62 kg fik de det i gennemsnitlig 45 dage mod 27 dage ved tilsætning fra cirka 83 kg. Det er muligt, at tilsætning i endnu færre dage i slagtesvineperioden, kan give en samlet økonomisk gevinst forudsat, at man får en højere afregningspris ved højere kødprocent.

Tabel 4. Produktionsresultater for tilsætning 0,5 pct. CLA i forskellige perioder (angivet som gennemsnit).

Gruppe	1	5	6
Vægt ved tilsætning af CLA	Ingen tilsætning	Fra 62 kg	Fra 83 kg
Antal hold	48	46	45
Antal grise indsat	432	413	404
Hele perioden 32,2-111,1 kg			
Vægt ved afgang, kg	111,5	110,4	111,4
Daglig tilvækst, g/dag	1.008	973	990
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,76	2,69	2,70
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,74	2,77	2,73
Kødprocent	60,2	60,9	60,9

Tabel 5. Produktionsværdi for tilsætning af 0,5 pct. CLA i forskellige perioder (angivet som gennemsnit).

Gruppe	1	5	6
Vægt ved tilsætning af CLA	Ingen tilsætning	Fra 62 kg	Fra 83 kg
Produktionsværdi, kr./stiplads/år	540	524	558
Produktionsværdi, indeks ¹	100	97	104

¹⁾ Der skal være minimum 5 indekspoint i forskel mellem kontrol- og forsøgsgrupperne for, at der er tale om en statistisk sikker forskel.

Galtgrise havde generelt en statistisk sikker højere foderoptagelse, dårligere foderudnyttelse og dårligere kødprocent end sogrise, men effekten af CLA tilsætning var den samme uanset køn (resultater ikke vist). Parametrene var hverken påvirket af dosis eller perioden for tilsætning af CLA i foder for det enkelte køn. Der var altså ikke større effekt af tilsætning af CLA til slagtesvinefoderet for galtgrise, som set i en tidligere afprøvning [7].

Gruppen med tilsætning af 0,375 pct. CLA afveg fra de andre grupper, idet der her blev set en numerisk bedre foderudnyttelse og bedre produktionsværdi end for de andre grupper. Dette kan biologisk ikke forklares, idet der ikke er noget, dertaler for, at denne dosis skulle være bedre end de andre og det analyserede indhold af næringsstoffer ikke afveg for denne gruppe.

Grisene i kontrolgruppen havde i perioden inden tildeling af CLA en numerisk bedre daglig tilvækst og foderudnyttelse end resten af grupperne. På trods af forskellen vejede de alligevel næsten det samme ved mellemvejning ved cirka 62 kg, hvilket skyldes den korte periode fra indsættelse ved 32 kg indtil mellemvejning. Forperioden har derved ikke haft nogen betydning for konklusionen for den samlede periode (produktionsværdien). For de enkelte produktionsparametre er kun regnet på perioden fra mellemvejning ved 62 kg og indtil slagtning.

Konklusion

Samlet viste afprøvningen, at tilsætning af CLA til foder havde en positiv effekt på kødprocenten. Den bedre kødprocent ved CLA i foder gav ikke udslag i en øget produktionsværdi pr. stiplads pr. år ved samme foderpriser pr. FEsv, fordi tilvæksten samtidig blev forringet. Der var altså ingen økonomisk gevinst ved tilsætning af CLA i foder, uanset dosis og varighed for tilsætning med den nuværende afregning for kødprocent. Det kan dog muligvis være attraktivt at tilsætte CLA til foder ved specialproduktion, hvor godkendelse og afregningspris afhænger af kødprocenten. Dette vil dog både afhænge af prisen for CLA og hvor høj ekstrapris, der kan opnås for en bedre kødprocent.

Referencer

- [1] Bee, G. (2001): Dietary conjugated linoleic acids affect tissue lipid composition but not de novo lipogenesis in finishing pigs. *Anim. Res.* 50: 383-399.
- [2] Dugan, M.E.R.; Aalhus, J.L.; Schaefer A.L.; Kramer, J.K.G. (1997): The effect of conjugated linoleic acid on fat to lean repartitioning and feed conversion in pigs. *Can. J. Anim. Sci.* 77: 723-725.
- [3] Ostrowska, E.; Muralitharan, M.; Cross, R.F.; Bauman, D.E.; Dunshea, F.R. (1999): Dietary Conjugated linoleic acid increase lean tissue and decrease fat deposition in growing pigs. *J. Nutr.* 129: 2037-2042.
- [4] Thiel-Cooper, R.L.; Parrish, Jr. F.C.; Sparks, J.C.; Wiegand, B.R.; Ewan, R.C. (2001): Conjugated linoleic acid changes swine performance and carcass composition. *J. Anim. Sci.* 79: 1821-1828.
- [5] Jiang, Z.Y.; Zhong, W.J.; Zheng, C.T.; Lin, Y.C.; Yang, L.; Jiang, S.Q. (2010): Conjugated linoleic acid differentially regulates fat deposition in backfat and longissimus muscle of finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 88: 1694-1705.
- [6] Maribo, H. (2004): Konjureret linolsyre - CLA til slagtesvin. [Meddelelse 642, Landsudvalget for Svin.](#)
- [7] Maribo, H. (2009): Konjureret linolsyre (CLA) til slagtesvin fra cirka 4 uger før slagtning. [Meddelelse 828, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [8] Jørgensen, L. (2011): [Udtagning af foderprøver.](#) Viden, Videncenter for Svineproduktion.
- [9] Tischendorf, F.; Schöne, F.; Kirchheim U.; Jahrees, G. (2002). Influence of conjugated linoleic acid mixture on growth, organ weights, carcass traits and meat quality in growing pigs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 86: 117-128.
- [10] Dugan, M.E.R.; Aalhus, J.L.; Lien, K.A.; Schaefer, A.L.; Kramer, J.K.G. (2001). Effects of feeding different levels of conjugated linoleic acid and total oil to pigs on live animal performance and carcass composition. *Can. J. Anim. Sci.* 81: 505-510.
- [11] O'Quinn, P.R.; Nelssen, J.L.; Goodband, R.D.; Unruh, J.A.; Woodworth, J.C.; Smith, J.S.; Tokach, M.D. (2000). Effects of modified tall oil versus a commercial source of conjugated linoleic acid and increasing levels of modified tall oil on growth performance and carcass characteristics of growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 78: 2359-2368.
- [12] Eggert, J.M.; M.A. Belury; A. Kempa-Steczko, S.E. Mills; A.P. Schinckel (2001): Effects of conjugated linoleic acid on belly firmness and fatty acid composition of genetically lean pigs. *Jour. of Anim. Sci.* 79:2866-2872.

Deltagere

Teknikere: Jens Ove Hansen og Mogens Jakobsen, Videncenter for Svineproduktion

Statistikere: Mai Britt Friis Nielsen, Videncenter for Svineproduktion

Afprøvning nr.: 1092.

Appendiks 1

Slagtesvinefoderets råvaresammensætning i procent.

Råvare	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5 og 6
Hvede	37,02	37,01	37,01	37,01	36,98
Byg	33,25	33,25	33,25	33,25	33,25
Hvedeklid	2,56	2,57	2,57	2,57	2,66
Sojaskrå, afskallet	17,08	17,08	17,08	17,08	17,07
Solsikkeskrå, afskallet	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Melasse	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Palmeolie	2,00	1,87	1,75	1,62	1,5
Lutalin™ (CLA)	-	0,13	0,25	0,38	0,5
Monocalciumfosfat	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Foderkridt	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29
Fodersalt	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
HCL Lysin	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
DL Methionin	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Treonin	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
DA vitamin SL/US	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Phyzyme XP	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Microgrits	0,05	0,05	0,05	0,05	-

Appendiks 2

Foderblandingerens analyserede og deklarerede indhold af næringsstoffer.

	Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 3		Gruppe 4		Gruppe 5 og 6	
	Dekla- reret	Analy- seret	Dekla- reret	Analy- seret	Dekla- reret	Analy- seret	Dekla- reret	Analy- seret	Dekla- reret	Analy- seret
FEsv pr. 100 kg ¹	108	107	108	108	108	106	108	107	108	108
Råprotein, % ¹	16,7	16,9	16,7	16,8	16,7	17,0	16,7	16,9	16,7	16,8
Råfedt ¹	4,0	4,4	4,0	4,3	4,0	4,4	4,0	4,4	4,0	4,2
Råaske ¹	5,2	4,7	5,2	4,7	5,2	4,7	5,2	4,7	5,2	4,7
Lysin, g/kg ²	9,6	9,9	9,6	10,3	9,6	9,8	9,6	9,9	9,6	9,2
Methionin, g/kg ²	2,9	3,0	2,9	3,0	2,9	3,0	2,9	3,0	2,9	2,9
Cystin, g/kg ²	3,0	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1
Treonin, g/kg ²	6,5	6,6	6,5	6,8	6,5	6,6	6,5	6,7	6,5	6,5
Calcium, g/kg ²	7,7	7,1	7,7	7,3	7,7	7,5	7,7	7,3	7,7	7,1
Fosfor, g/kg ²	5,6	5,6	5,6	5,7	5,6	5,9	5,6	5,8	5,6	5,6
Fytase, FTU/kg ²	500	755	500	839	500	746	500	878	500	905

¹⁾ Analyseret indhold angives på basis af 6 analyser.

²⁾ Analyseret indhold angives på basis af 3 analyser.

Appendiks 3

Forventede og analyserede indhold af CLA i det pelleteret foder (gennemsnit af 6 analyser).

Gruppe	1	2	3	4	5 og 6
CLA, % Lutalin™	0	0,125	0,250	0,375	0,500
Forventet indhold af CLA, %	0	0,075	0,150	0,225	0,300
Analyseret indhold af CLA, %	0,030	0,090	0,150	0,220	0,290