



FERMENTERET VÅDFODER MED PODEKULTUR ØGER IKKE PRODUKTIVITETEN

MEDDELELSE NR. 934

Fermentering af både korn delen og sojaskrå samt tilsætning af podekultur i vådfoder til slagtesvin forbedrede ikke produktionsresultaterne

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: ANNI ØYAN PEDERSEN

MARIE LYBYE

UDGIVET: 15. MARTS 2012

Dyregruppe: Slagtesvin

Fagområde: Ernæring

Sammendrag

Slagtesvin fodret med vådfoder, hvor både korn og sojaskrå var fermenteret, og som var tilsat en podekultur, havde dårligere produktionsresultater end kontrolgruppen, der fik vådfoder med ikke-fermenteret korn og sojaskrå og uden brug af podekultur.

Det var forventet, at tilsætning af en podekultur (Bactocell fra Lallemand) ved fermentering af korn og sojaskrå ville medføre en stabil og god fermentering, høj foderoptagelse, høj tilvækst og god foderudnyttelse, men dette blev ikke opnået formodentlig på grund af en negativ effekt ved fermentering af sojaskrå. Det må derfor frarådes at fermentere sojaskrå i vådfoder til slagtesvin. Anvendelse af podekulturen Bactocell kunne ikke løse problemerne med dårlige produktionsresultater, når sojaskrå blev fermenteret sammen med korn.

Afprøvningen blev gennemført i en slagtesvinebesætning med hjemmeblandet vådfoder. Der indgik 31 hold i både kontrol- og forsøgsgruppen, i alt 1.221 grise pr. gruppe. Grisene var i forsøg fra cirka 31 kg og indtil slagtning ved cirka 104 kg.

TILSKUD

Projektet har fået tilskud fra Svineafgiftsfonden samt EU og Fødevareministeriets Landdistriktsprogram og har Projekt ID: VSP09/10/51 samt journalnr.: 3624-06-00009 og 3663-07-00002.

Baggrund

Tidligere afprøvninger med naturlig fermentering af foderblandinger uden podekultur resulterede i negative produktionsresultater hos slagtesvin især på grund af en lavere foderoptagelse af det fermenterede vådfoder [1], [2]. Det er for nyligt blevet påvist, at der er en lille stigning i energiværdien ved fermentering af korn delen [3]. Foderoptagelsen reduceres ikke, når det kun er kornet, der fermenteres.

Erfaringer fra praksis viser, at der opnås varierende resultater på produktiviteten ved naturlig fermentering. Der er derfor ønske om at kunne tilsætte en bakteriekultur, der medfører en stabil og god fermentering. En undersøgelse i 40 besætninger har vist, at det er relativt få arter af mælkesyrebakterier, der naturligt er hyppigt forekommende i vådfoder [4]. Undersøgelsen viste ingen tydelig sammenhæng mellem foderoptagelsen hos smågrise og forekomsten af de identificerede arter af mælkesyrebakterier i vådfoder. En efterfølgende afprøvning viste hverken effekt på smågrisenes foderoptagelse eller tilvækst ved tilsætning af de to hyppigst forekommende mælkesyrebakterier som podekultur i vådfoderet [5].

Der markedsføres forskellige podekulturer til vådfoder. Erfaringer fra praksis viser, at der er færre tilfælde af fejlfermentering med opblomstring af uønskede mikroorganismer og højt indhold af eddikesyre, når der har været anvendt podekultur, og at det ofte medfører en højere foderoptagelse end naturlig fermentering. I nogle besætninger fermenteres korn og sojaskrå i samme tank for at opnå en højere produktion af mælkesyre, end hvis det kun er kornet, der fermenteres, idet pH falder langsommere, når sojaskrå indgår i fermenteringen og lav pH stopper mælkesyreproduktionen. En høj produktion af mælkesyre forventes at forbedre tilvækst og foderudnyttelse. Ved fermentering af både korn og sojaskrå forventes en øget fordøjelighed af protein og dermed mulighed for en reduktion i udledningen af kvælstof. En forudsætning, for at der kan opnås gode resultater ved fermentering af korn og sojaskrå, er, at foderoptagelsen ikke bliver reduceret, som det er vist i tidligere afprøvninger med naturlig fermentering af foderblandinger. Ved tilsætning af en podekultur, der forventes at medføre en god foderoptagelse, er det muligt at undersøge, om fermentering af korn og sojaskrå har en positiv effekt på tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent.

Formålet med afprøvningen var at undersøge, om fermenteret korn og sojaskrå med podekultur har effekt på slagtesvins produktionsresultater. Produktionsresultaterne sammenregnes i en økonomisk produktionsværdi.

Materiale og metode

Afprøvningen blev gennemført i en konventionel besætning med indkøb af fravænnede grise. Afprøvningsperioden var fra cirka 31 kg til slagtning ved cirka 104 kg. Grisene blev tilfældigt inddelt i to grupper, se tabel 1.

Tabel 1. Gruppeinddeling

Gruppe	1 (kontrol)	2 (forsøg)
Slagtesvineblanding	Vådfoder med ikke-fermenteret korn og sojaskrå	Vådfoder med fermenteret korn og sojaskrå, samt podekultur*

* Podekulturen var: Bactocell fra Lallemand tilsat med 30 gram pr. ton vådfoder, som er firmaets anbefalede dosis. Det svarer til 5,5 log CFU mælkesyrebakterier (*Pediococcus acidilactici*) pr. gram vådfoder.

Der indgik 31 hold i afprøvningen, svarende til 1.221 grise pr. gruppe. Hvert hold bestod af grise i to dobbeltstier indsat samtidigt i afprøvningen, en dobbeltsti med kontrol- og en dobbeltsti med forsøgsgrise. Der blev indsat cirka 39 grise pr. dobbeltsti.

Fodersammensætning

Der blev anvendt en hjemmeblandet slagtesvineblanding i hver gruppe. Foderets sammensætning af råvarer var ens i de to grupper, se appendiks 1. Den eneste forskel i foderet mellem de to grupper var således, om korn og sojaskrå var fermenteret eller ej, og om der var tilsat podekultur eller ej (Bactocell fra Lallemand). Foderet blev optimeret, så normerne for næringsstoffer var overholdt i henhold til gældende normer [8] med udgangspunkt i samme energiindhold i foderet i de to grupper, det vil sige, at der blev indregnet samme energiværdi i fermenteret korn og i tørt korn.

Der blev anvendt kulhydratspaltende enzymer i foderet i form af Porzyme (Danisco). Enzymerne blev tilsat i blandetankene lige inden udfodring og indgik således ikke i fermenteringen af korn og sojaskrå.

Fodringsanlæg og staldindretning

Der var ni slagtesvinesektioner á cirka 200 stipladser pr. sektion, men kun seks af sektionerne blev brugt i denne afprøvning. I hver slagtesvinesektion var der 12 stier med 18 stipladser pr. sti og seks vådfoderventiler, det vil sige seks dobbeltstier. Stierne havde delvist fast gulv og var indrettet med langkrybber i hele stiens længde til restriktiv vådfodring.

Vådfodringsanlægget var fra Skiold A/S. Der var to blandetanke til de færdige foderblandinger på henholdsvis 6.000 og 3.000 liter. Der var en fermenteringstank på 24.000 liter, og en blandetank på 5.000 liter til at blande korn, sojaskrå og vand inden det blev overført til fermenteringstanken. Derudover var der en varmtvandsbeholder. Fermenteringstanken, der var en firkantet ståltank med to omrørere, var ikke isoleret, men stod i en isoleret foderlade. De tre blandetanke på henholdsvis 6.000, 3.000 og 5.000 liter havde vejeceller, hvorimod der ikke var vejeceller på fermenteringstanken.

Kontrolfoderet blev blandet i blandetanken på 6.000 liter, mens forsøgsfoderet blev blandet i blandetanken på 3.000 liter. Ved hver blanding af forsøgsfoder blev fermenteret korn og sojaskrå indtaget fra fermenteringstanken til blandetanken på 3.000 liter og blandet med de øvrige råvarer. Hver af de to blandetanke var forbundet med to separate rørstrengene, og der var to parallelle rørstrengene i alle sektioner. Der kunne således ikke ske sammenblanding af kontrol- og forsøgsfoderet. Den ene af de to parallelle rørstrengene havde en diameter på 63 mm og den anden en diameter på 50 mm. For at begrænse tabet af syntetiske aminosyrer blev foderet til hver gruppe blandet så kort tid som muligt inden udfodring. Inden hver udfodring blev foderet recirkuleret i rørstrengene, så foderet i rørstrengene blev udskiftet 2,5 gange. Den samlede restmængde i blandetanken og rørstrengen var cirka 22 pct. i kontrolgruppen og cirka 25 pct. i forsøgsgruppen.

Fermentering, foderblanding og udfodring af vådfoder

Til forsøgsfoderet blev der indtaget frisk formalet korn, sojaskrå og vand (grundblanding) én gang dagligt i fermenteringstanken efter sidste udfodring. Grundblandingen blev blandet i tanken på 5.000 liter, inden det blev pumpet over i fermenteringstanken. Vandet i varmtvandsbeholderen, der havde en temperatur på 60-70 °C, blev blandet med koldt vand, så vandet, der blev indtaget til fermenteringen, var 25-30 °C. Forholdet mellem tørfoder (korn og sojaskrå) og vand var cirka 1:2,0 i fermenteringstanken. Der var en daglig restmængde på cirka 50 pct. i fermenteringstanken. Der skulle således være lige så meget foder tilbage i fermenteringstanken efter sidste udfodring, som der dagligt blev forbrugt.

Der blev dagligt tilsat en mælkesyrebakterie (Bactocell fra Lallemand bestående af *Pediococcus acidilacticus*), som podekultur til forsøgsgruppens grundblanding, inden det blev overført til fermenteringstanken. Podekulturen var mikroindkapslet, men det vides ikke, om det har haft betydning for produktets effekt. Ved opstart af fermenteringen og i de første to dage, efter at udfodringen med fermenteret vådfoder var startet, blev der tilsat 90 gram Bactocell pr. ton vådfoder. Derefter blev mængden reduceret til 30 gram Bactocell pr. ton vådfoder svarende til cirka 100 gram Bactocell pr. ton tørfoder, der er den dosis producenten anbefaler. Med den anvendte dosering blev der tilsat 5,5 log CFU mælkesyrebakterier pr. gram vådfoder (grundblanding). Podekulturen blev afvejet på en brevvægt og hældt i blandetanken til grundblandingen sidst på eftermiddagen og blev dermed blandet med restmængden (cirka 100 kg) i tanken. Om aftenen efter sidste udfodring blev grundblandingen blandet og overført til fermenteringstanken. Foderet til kontrol- og forsøgsgruppen blev blandet og

udfodret fire gange dagligt. Udfodringsmængden var fordelt med 25 pct. ved hver af de fire daglige fodringer om vinteren, og om sommeren var fordelingen 30:20:20:30 pct. ved de fire daglige udfodringer. Udfodringerne startede kl. 5:00, 9:00, 15:00 og 20:00 for begge foderblandinger. Foderet blev udfodret restriktivt med udgangspunkt i besætningens sædvanlige foderkurve (se appendiks 2) i begge grupper.

Grisene blev indsat i slagtesvinestalden ved cirka 23 kg. I de første cirka 14 dage efter indsættelse i slagtesvinestalden blev grisene fodret med cirka 15 pct. vådfoder og cirka 85 pct. tørfoder (procent af FEsv). Vådfoderet var henholdsvis kontrol- og forsøgsfoderet, og tørfoderet var besætningens sædvanlige smågriseblanding optimeret til 10-25 kg. Når grisene blev vejede i forsøg ved cirka 31 kg (cirka 14 dage efter indsættelse), blev vådfodermængden gradvist øget, mens tørfodermængden blev reduceret. Når grisene vejede cirka 35 kg, fik de udelukkende vådfoder. Efter at grisene blev vejede i forsøg, fik de samme tørfodermængde i begge grupper inden for samme hold, så det kun var vådfodermængden, der måtte variere.

Kontrol og eventuel regulering af fodermængden til hver dobbeltsti foregik én gang dagligt efter besætningens normale praksis. Foderreguleringen blev foretaget ved den anden daglige fodring, og der blev reguleret både op og ned i forhold til foderkurven. Vådfodringsanlægget blev kontrolleret hver uge, herunder blandesikkerhed og udfodringsnøjagtighed.

Foderanalyser

Vådfoderprøver blev udtaget ved den anden daglige udfodring cirka en gang om ugen i hele afprøvningsperioden. Prøverne blev udtaget under udfodring fra prøveudtagningshaner opsat ved to foderventiler i hver gruppe. Derudover blev der udtaget prøver af fermenteret korn og sojaskrå samt gærfløde ved overførsel til blandetankene.

pH og temperatur blev målt i prøverne straks efter prøveudtagning i de to grupper. Vådfoderprøver til analyse for indhold af næringsstoffer blev konserveret med myresyre (0,4 pct.) for at stoppe fermenteringen, og prøverne blev herefter frosset ned. I løbet af afprøvningsperioden blev pH og temperatur målt 54 gange i vådfoderet i hver gruppe, 28 gange i det fermenterede korn og sojaskrå og fem gange i gærfløde.

I hele afprøvningsperioden blev 13 samleprøver af hver af de to vådfoderblandinger (kontrol- og forsøgsfoder) analyseret for indhold af næringsstoffer. Vådfoderprøver af samme foderblanding udtaget over 2-6 uger blev blandet til samleprøver. Prøverne blev optøet og hældt sammen, inden de blev sendt til analyse. Samleprøverne blev analyseret for indhold af tørstof, energi (FEsv) råprotein, lysin, methionin, cystin og treonin samt for calcium og fosfor. Analyserne blev foretaget hos Eurofins Steins Laboratorium A/S.

Der blev en gang om måneden udtaget prøver til analyse for indhold af mikroorganismer, mælkesyre, VFA og ethanol. Der blev analyseret otte vådfoderprøver fra hver gruppe, otte prøver af fermenteret korn og sojaskrå og fem prøver af gærfløde i løbet af afprøvningsperioden. Prøverne blev ikke tilsat myresyre, men blev sat i en spand med koldt vand i mindst en time eller indtil temperaturen var under 10 °C, inden de blev sendt til analyse. Analyserne blev foretaget på Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet. Der blev ikke analyseret specifikt for indhold af den tilsatte podekultur *Pediococcus acidilactici*, men podekulturen indgår i det totale indhold af mælkesyrebakterier, som blev analyseret.

Produktionsresultater

Som primære parametre blev der på dobbeltsti-niveau registreret tilvækst og foderoptagelse samt kødprocent ved slagtning. Som sekundære parametre blev der registreret dødelighed og sygdomsbehandlinger samt udtagne grise. I løbet af slagtesvineperioden blev der vejede grise ud af afprøvningen enten på grund af sygdom, pladsmangel eller for lav vægt til slagtning. Inden for hvert hold blev der udtaget lige mange undervægtige grise i hver gruppe sidst i vækstperioden.

Ud fra produktionsresultaterne blev der beregnet en produktionsværdi (PV) pr. gris og en produktionsværdi pr. stiplads pr. år:

- $PV \text{ pr. gris} = \text{salgspris} \div \text{købspris} \div \text{FEsv (analyseret)} \times \text{kr. pr. FEsv} \div \text{diverse omkostninger}$
- $PV \text{ pr. stiplads pr. år} = PV \text{ pr. grise} \times (365 \text{ dage} / \text{antal foderdage pr. grise}) \times \text{staldudnyttelse.}$

De anvendte økonomiske værdier var følgende (gennemsnit for de seneste 5 år, 1. september 2006 til 1. september 2011):

- Pris for slagtesvinefoder: 1,50 kr. pr. FEsv
- Notering for 30 kg's grise: 331 kr.
- Kg-regulering for grise under 30 kg: ÷ 5,72 kr. pr. kg
- Kg regulering for grise over 30 kg: + 5,41 kr. pr. kg
- Notering for slagtesvin, inkl. efterbetaling: 9,60 kr. pr. kg
- Diverse omkostninger: 20 kr. pr. grise
- Staldudnyttelse: 95 pct.

Omkostninger til podekulturen (Bactocell) blev ikke medtaget i beregning af produktionsværdien.

Ved levering af grise til slagteriet blev skinkemærkenummeret, der refererede til gruppe og hold, ikke aflæst eller fejlaflæst på 131 grise ud af i alt 2.442 slagtede grise i afprøvningen svarende til 5,4 pct. af grisene. Da foderoptagelse, tilvækst og kødprocent blev registreret på dobbeltsti-niveau, blev der korrigeret for de manglende registreringer eller fejlaflæsninger af grise på slagteriet, inden

produktionsværdien blev beregnet. Produktionsværdien blev beregnet som en gennemsnitsgris i hver dobbeltsti svarende til én observation pr. dobbeltsti inden den statistiske analyse blev foretaget.

Der blev ekskluderet to dobbeltstier i afprøvningen på grund af for mange fejlaflæsninger på slagteriet (mere end 25 pct. af grisene pr. dobbeltsti). Disse grise indgår ikke i de 2.442 slagtede grise i afprøvningen.

Statistik

Produktionsværdien pr. gris og pr. stiplads pr. år for hele afprøvningsperioden blev analyseret som primære parametre og sygdomsbehandlinger og dødelighed blev analyseret som sekundære parametre.

Produktionsværdien blev analyseret i MIXED-procedure i SAS. Gruppe, hold og stald indgik som klassevariable, hvor hold inden for stald indgik som tilfældig effekt. Der blev korrigeret for vægt ved indsættelse i den statistiske analyse. Resultaterne er vist som korrigerede gennemsnit.

Sygdomsbehandlinger og dødelighed blev analyseret i GENMOD-procedure i SAS.

Resultater og diskussion

Foderets næringsstofindhold

Foderblandingerne beregnede og analyserede indhold af næringsstoffer fremgår af appendiks 3. Det analyserede indhold af FEsv og tørstofprocenten i både kontrol- og forsøgsfoderet blev korrigeret for indhold af ethanol i foderet, fordi det ethanol, der dannes ved fermentering, indeholder energi, men ethanol forsvinder ved frysetørring af prøverne og indgår derfor ikke i det analyserede tørstofindhold.

Det er blevet påvist i et fordøjelighedsforsøg, at energiværdien stiger ved fermentering af korn, men in vitro-analyserne EFOS og EFOSi er ikke egnet til at vurdere effekten af fermentering på energiværdien i kornet [9]. En nyere afprøvning har dog vist, at stigningen i energiværdien ved fermentering af korn var mindre end forventet ud fra fordøjelighedsforsøget [3]. Denne mindre stigning i energiværdien er der herefter taget højde for i nærværende afprøvning ved at foretage en korrektion af analyseret FEsv i forsøgsfoderet (analyseret A). Analyseret FEsv i forsøgsfoderet er derudover vist uden korrektion for højere energiværdi i fermenteret korn (analyseret B).

Indholdet af analyserede FEsv pr. 100 kg tørstof var som planlagt næsten ens i kontrolfoderet og i forsøgsfoderet uden indregning af højere energiværdi for fermenteret korn (analyseret B). Når den højere energiværdi i fermenteret korn blev indregnet (analyseret A) var der cirka 3 FEsv mere pr. 100 kg tørstof i forsøgsfoderet end i kontrolfoderet. Tørstofindholdet var cirka 1 procentenhed højere i kontrolfoderet end i forsøgsfoderet, hvilket ikke var planlagt. Det bevirkede, at indholdet af FEsv pr.

100 kg vådfoder var højere i kontrolfoderet end forsøgsfoderet, både med og uden indregning af den højere energiværdi i fermenteret korn.

Det analyserede indhold af næringsstoffer (råprotein, aminosyrer og mineraler) var generelt i god overensstemmelse med det planlagte i både kontrol- og forsøgsfoderet.

Mikrobiologiske foderanalyser

pH og temperatur samt mikrobiologiske analyser af foderblandinger, fermenteret korn og sojaskrå samt gærfløde fremgår af appendiks 4.

I fermenteret korn og sojaskrå var pH-værdien i gennemsnit 3,9, hvilket er på niveau med tidligere afprøvninger med fermenteret korn [3], [6], [7]. Temperaturen i det fermenterede korn og sojaskrå var gennemsnitlig 24 °C, hvilket også er på niveau med de tidligere afprøvninger af fermenteret korn. Variationen var stor i løbet af afprøvningsperioden, idet der blev målt fra 21 °C til 28 °C, og det var ikke sæsonafhængig. En tidligere afprøvning har indikeret, at temperaturen skulle holdes på 20-21 °C i det fermenterede korn, da dette temperaturniveau er mest optimalt for at opnå en stabil fermentering [7]. Temperaturvariationen er dog mindre end fundet i den nævnte afprøvning, hvor den var 18-30 °C.

Det var forventet, at fermenteringen af korn og sojaskrå (grundblandingen til forsøgsfoderet) sammen skulle føre til en væsentlig højere produktion af mælkesyre, end hvis det kun er kornet, der fermenteres, men det viste resultaterne ikke. Ved fermentering af korn er der i tidligere afprøvninger fundet et indhold af mælkesyre fra 90-105 mmol/kg [3], [6], [7]. Indholdet af mælkesyre var gennemsnitligt 117 mmol/kg i det fermenterede korn og sojaskrå, mens indholdet af eddikesyre gennemsnitligt var 61 mmol/kg. Mælkesyreindholdet var en del højere end eddikesyreindholdet, hvilket normalt indikerer en god fermentering af foderet. Dog har indholdet af eddikesyre varieret meget igennem perioden, og der har ad to omgange været en koncentration henholdsvis på højde med mælkesyren og en del højere end mælkesyren, dog kun i det ene tilfælde sammen med en målt høj temperatur i det fermenterede korn og sojaskrå. Det tyder på, at fermenteringen i disse to tilfælde har været dårlig. Erfaringerne fra praksis, med at der er færre fejlfermenteringer, når der anvendes podekultur, kunne således ikke eftervises i dette forsøg.

Indholdet af både mælkesyre og eddikesyre var højest i forsøgsfoderet (gruppe 2), og pH var også lavere i forsøgsfoderet end i kontrolfoderet. I forsøgsfoderet var indholdet af eddikesyre i gennemsnit 69 mmol/kg foder. I et tidligere forsøg med smågrise er det fundet, at indholdet af eddikesyre skulle være over 60 mmol/kg, før der var tendens til lavere foderoptagelse [10]. Det kan derfor ikke udelukkes, at det høje indhold af eddikesyre i forsøgsfoderet har haft negativ betydning for foderoptagelsen.

Der var i begge grupper et relativt højt niveau af enterobakterier, skimmel og *Cl. perfringens*, som er uønsket i vådfoder, da det kan føre til diarré mm. Analyser af gærfløden viste, at de uønskede mikroorganismer ikke stammede herfra. Det vides ikke, hvorfra de uønskede mikroorganismer stammede, men da niveauet var ens i begge grupper, har det ikke haft betydning for afprøvningens resultater. Indholdet af mælkesyrebakterier og gær var ikke væsentlig forskellige mellem foderet i de to grupper, og de var på et normalt niveau for vådfoder.

Sundhedsforhold

Sundhedstilstanden var generelt god i besætningen. Der var ikke statistisk sikker forskel mellem grupperne i antallet af sygdomsbehandlinger, og der var i alt 0,43 og 0,48 behandlingsdage pr. gris i henholdsvis kontrol- og forsøgsgruppen. Der var et lavt niveau af diarrébehandlinger, idet der kun var 0,37 og 0,38 behandlingsdage pr. gris for henholdsvis kontrol- og forsøgsgruppen. Dødeligheden var henholdsvis 1,1 pct. og 1,3 pct. i kontrol- og forsøgsgruppen, og forskellen var ikke statistisk sikker.

Det relativt høje indhold af enterobakterier, skimmel og *Cl. perfringens* i vådfoderet har således ikke haft en markant negativ effekt på grisenes mave-/tarmsundhed.

Produktionsresultaterne

Produktionsresultaterne er vist i tabel 2. Foderoptagelse og foderudnyttelse er vist både med (A) og uden (B) indregning af den tidligere fundne højere energiværdi i fermenteret korn sammenlignet med ikke-fermenteret korn [3].

Tabel 2. Produktionsresultater for henholdsvis kontrol- og forsøgsgruppen

Gruppe	1 (kontrol), ikke-fermenteret korn og sojaskrå	2 (forsøg), med fermenteret korn og sojaskrå, samt podekultur
Antal hold	31	31
Antal grise indsat	1.221	1.221
Indsættelsesvægt, kg	31,4	30,8
Slagtevægt, kg	79,5	79,3
Tilvækst, gram pr. dag	900	874
Foderoptagelse A ¹⁾ , FEsv/dag	2,36	2,33
Foderoptagelse B ²⁾ , FEsv/dag	2,36	2,28
Foderudnyttelse A, FEsv/kg tilvækst	2,62	2,67
Foderudnyttelse B, FEsv/kg tilvækst	2,62	2,61
Kødprocent	60,7	60,4

1) For foderoptagelse og foderudnyttelse mærket "A" er den øgede energiværdi ved fermentering af korn indregnet i FEsv i forsøgsgruppen jf. appendiks 3.

2) For foderoptagelse og foderudnyttelse mærket "B" er der ikke indregnet øget energiværdi ved fermentering af korn i FEsv i forsøgsgruppen.

Tabel 3 viser produktionsværdien (PV) ved gennemsnitspriser for de seneste 5 år (1. september 2006 til 1. september 2011). Der er indregnet samme foderpris i begge grupper, så prisen for podedkulturen er ikke indregnet i forsøgsfoderets pris. Der er også indregnet samme foderpris (kr. pr. FEsv) med (A) og uden (B) indregning af højere energiværdi ved fermentering af korn. Der er både vist PV pr. gris, hvor tilvæksten ikke indgår i beregningen, og PV pr. stiplads pr. år, hvor tilvæksten indgår. PV pr. gris er relevant i de besætninger, hvor hverken antallet af producerede grise eller slagtevægten kan øges inden for de gældende rammer. Der er beregnet produktionsværdier både med (A) og uden (B) indregning af højere energiværdi ved fermentering af korn.

Tabel 3. Produktionsværdier (PV) ved 5-års priser

Gruppe	1 (kontrol), ikke-fermenteret korn og sojaskrå	2 (forsøg), med fermenteret korn og sojaskrå, samt podedkultur
PV pr. gris A ¹⁾ , kr. (indeks)	124 (100)	117 (94) *
PV pr. gris B ²⁾ , kr. (indeks)	124 (100)	123 (99)
PV pr. stiplads A pr. år, kr. (indeks)	529 (100)	483 (91) **
PV pr. stiplads B pr. år, kr. (indeks)	529 (100)	510 (96)

1) For produktionsværdi (PV) pr. gris og pr. stiplads mærket med "A" er den øgede energiværdi ved fermentering af korn indregnet i FEsv i forsøgsgruppen.

2) For produktionsværdi (PV) pr. gris og pr. stiplads mærket med "B" er der ikke indregnet øget energiværdi ved fermentering af korn i FEsv i forsøgsgruppen.

3) Værdien mærket med "**" er statistisk sikkert forskellig fra kontrol gruppen på 5 procentniveau ($p < 0,05$), og værdien mærket med "***" er statistisk sikker forskellig fra kontrol gruppen på 1 procentniveau ($p < 0,01$).

PV pr. gris (A) og PV pr. stiplads pr. år (A) var statistisk sikkert lavere i forsøgsgruppen end i kontrolgruppen, når der blev indregnet højere energiværdi for fermenteret korn. Dette skyldes både lavere tilvækst, dårligere kødprocent og dårligere foderudnyttelse (A) i forsøgsgruppen end i kontrolgruppen. Når der blev indregnet samme energiværdi for ikke-fermenteret og fermenteret korn var foderudnyttelsen (B) næsten ens i kontrol- og forsøgsgruppen, og hverken PV pr. gris (B) eller PV pr. stiplads pr. år (B) var statistisk sikker forskellig mellem de to grupper. I tidligere afprøvninger, hvor det kun var korndelen, der blev fermenteret, og hvor der blev indregnet samme energiværdi for ikke-fermenteret og fermenteret korn, blev der fundet en forbedring af foderudnyttelsen hos slagtesvin på i gennemsnit 5 pct. ved fermentering af kornet [6], [7]. Årsagen, til at der ikke blev fundet en forbedring af foderudnyttelsen ved fermentering i denne afprøvning, kan være, at sojaskrå indgik i fermenteringen.

Foderet var optimeret med samme energiværdi i ikke-fermenteret og fermenteret korn. Den lavere kødprocent i forsøgsgruppen i forhold til kontrolgruppen kan derfor skyldes, at indholdet af FEsv pr. 100 kg tørstof var højere i forsøgsfoderet end i kontrolfoderet, når der blev indregnet den højere energiværdi af fermenteret korn. Indholdet af fordøjelige aminosyrer pr. FEsv har derved været cirka 3

pct. lavere i forsøgsfoderet end i kontrolfoderet. Resultaterne tyder således ikke på, at fermentering af sojaskrå sammen med korn har øget fordøjeligheden af protein.

Foderoptagelsen var højere i kontrolgruppen end i forsøgsgruppe både med (A) og uden (B) indregning af højere energiværdi i fermenteret korn. Det kan skyldes en dårligere smag af forsøgsfoderet med fermenteret korn og sojaskrå muligvis forårsaget af højt indhold af eddikesyre i forsøgsfoderet. En del af forklaringen på den lavere foderoptagelse af forsøgsfoderet kan dog også være, at tørstofprocenten var lavere i forsøgsfoderet end i kontrolfoderet og indholdet af FESv pr. 100 kg vådfoder derved var lavest i forsøgsfoderet. Den forventede positive effekt på foderoptagelsen ved tilsætning af podekultur ved fermentering af foder kunne således ikke eftervises i dette forsøg. I tidligere forsøg, hvor sojaskrå indgik i fermenteringen af forsøgsfoderet, og hvor der ikke var anvendt podekultur, blev der også fundet lavere foderoptagelse af fermenteret vådfoder end i kontrolgruppen [1], [2]. Det kan således ikke anbefales at fermentere sojaskrå sammen med korn.

Konklusion

Afprøvningen viste, at slagtesvin fodret med vådfoder, hvor både korn og sojaskrå var fermenteret, og som var tilsat podekultur, havde dårligere produktionsresultater end kontrolgruppen, der fik vådfoder med ikke-fermenteret korn og sojaskrå. Når der blev indregnet højere energiværdi af fermenteret korn end af ikke-fermenteret korn, hvilket er fundet i tidligere forsøg, var produktionsværdien både pr. gris og pr. stiplads pr. år statistisk sikkert dårligere for forsøgsgruppen end for kontrolgruppen.

Det var forventet, at tilsætning af en podekultur (Bactocell fra Lallemand) ved fermentering af korn og sojaskrå ville medføre en stabil god og fermentering, høj foderoptagelse, høj tilvækst og god foderudnyttelse, men dette blev ikke opnået formodentlig på grund af en negativ effekt ved fermentering af sojaskrå. Det må derfor frarådes at fermentere sojaskrå i vådfoder til slagtesvin. Anvendelse af podekulturen Bactocell kunne ikke løse problemerne med dårlige produktionsresultater, når sojaskrå blev fermenteret sammen med korn."

Referencer

- [1] Pedersen, A. Ø.; Maribo, H.; Canibe, N.; Hansen, I. D.; Aaslyng, M. D. (2002): Fermenteret vådfoder til slagtesvin - hjemmeblandet med valle uden myresyre. [Meddelelse nr. 566. Landsudvalget for Svin.](#)
- [2] Pedersen, A. Ø.; Maribo, H.; Kranker, S.; Canibe, N.; Hansen, I. D.; Aaslyng, M. D. (2002): Fermenteret vådfoder til slagtesvin – pelleteret foder. [Meddelelse nr. 567. Landsudvalget for Svin.](#)
- [3] Pedersen, A. Ø.; Canibe, N. (2011): Fermentering af korn giver en lille stigning i energiværdien. [Meddelelse nr. 895. Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [4] Pedersen, A. Ø.; Canibe, N.; Jespersen, L.; Gori, K. (2011): Identifikation af mælkesyrebakterier og gær i vådfoder til smågrise. [Meddelelse nr. 919. Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [5] Pedersen, A. Ø.; Canibe, N.; Lybye, M. (2011): Ingen effekt af udvalgte podokulturer i vådfoder til smågrise. [Meddelelse nr. 920. Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [6] Pedersen, A. Ø. (2002): Fermenteret korn i vådfoder til tungsvin. [Meddelelse nr. 547. Landsudvalget for Svin.](#)
- [7] Pedersen, A. Ø.; Canibe, N.; Poulsen, H. D.; Knudsen, K. E. B. (2009): Fermenteret korn til FRATS-grise. [Meddelelse nr. 844. Dansk Svineproduktion.](#)
- [8] Jørgensen, L.; Tybirk, P. (2006): Normer for næringsstoffer. Videncenter for Svineproduktion.
- [9] Pedersen, A. Ø.; Jørgensen, H.; Knudsen, K. E. B.; Canibe, N.; Poulsen, H. D.; (2010): Fermentering af korn øger fordøjeligheden af næringsstoffer. [Meddelelse nr. 873. Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [10] Canibe, N.; Pedersen, A.Ø.; Jensen, B.B. (2010): Impact of acetic acid concentration of fermented liquid feed on growth performance of piglets. *Livestock Science* 133, 117-119.

Deltagere

Teknikere: Michelle Brunbjærg Christiansen og Tommy Nielsen

Statistikere: Verner Ruby og Jens Vinther

Afprøvning nr.: 912

Appendiks 1

Foderblandingerne gennemsnitlige råvaresammensætning, pct.

Råvare	Gruppe 1 (kontrol) og gruppe 2 (forsøg) ¹⁾
Hvede	12,76
Byg	9,58
Havre	0,21
Sojaskrå	2,59
Gærfløde	19,80
Vand	53,81
Vitaminer, mineraler, aminosyrer og xylanase	1,25

1) Vægtet gennemsnit af seks foderoptimeringer, hvor hver optimering er brugt i gennemsnitligt 36 dage. For forsøgsfoderet udgjorde det fermenterede korn og sojaskrå, inklusiv vand, cirka 75 pct. af vådfoderet. Grundblanding (korn, sojaskrå og vand), der blev fermenteret, blev tilsat 30 gram podekultur (Bactocell fra Lallemand) pr. ton.

Appendiks 2

Foderkurve

Dag	Vægt, kg	FEsv/dag
1	17	1,10
7	21	1,25
14	25	1,40
28	34	1,70
35	39	1,85
42	44	2,05
49	49	2,25
56	55	2,45
63	61	2,65
70	67	2,80
77	72	2,85
84	77	2,85
91	83	2,85
98	90	2,85
105	97	2,85
112	102	2,85
119	108	2,85
126	114	2,85

Appendiks 3

Beregnet og analyseret indhold af tørstof, EFOS, EFOSi og FESv i foderblandingerne

Gruppe	1 (kontrol)			2 (forsøg)				
	Beregnet ¹⁾	Analyseret ²⁾	Analyseret, korrigeret for ethanol ³⁾	Beregnet A ⁴⁾	Beregnet B ⁵⁾	Analyseret ²⁾	Analyseret B, korrigeret for ethanol ³⁾	Analyseret A, korrigeret for EFOS og EFOSi ⁶⁾
Tørstof, %	25,6	25,2	25,3	25,6	25,6	23,8	24,2	24,2
EFOS, %	88,6	87,6	87,6	89,4	88,6	87,6	87,6	88,4
EFOSi, %	81,7	83,0	83,0	83,4	81,7	82,7	82,7	84,4
FESv pr. 100 kg	30,2	30,8	30,9	30,9	30,2	29,0	29,5	30,1
FESv pr. 100 kg tørstof	118,0	122,2	122,2	120,7	118,0	121,8	121,8	124,6

1) Beregnet indhold.

2) Analyseret indhold, gennemsnit af 13 analyser.

3) Det analyserede indhold af ethanol, jf. appendiks 4, er lagt til det analyserede indhold af tørstof, hvorefter indholdet af FESv er genberegnet.

4) Beregnet indhold, indregnet effekt af fermentering af korn på fordøjelighedskoefficienterne (EFOS og EFOSi) ud fra en tidligere afprøvning [3].

EFOS i fermenteret korn blev beregnet med følgende ligning:

- $EFOS \text{ fermenteret korn} = EFOS \text{ ikke-fermenteret korn} + (1,70 \div (EFOS \text{ ikke-fermenteret korn} + 84,4) \times 0,15) / 100 \times EFOS \text{ ikke-fermenteret korn}$.

EFOSi i fermenteret korn blev beregnet med følgende ligning:

- $EFOSi \text{ fermenteret korn} = EFOSi \text{ ikke-fermenteret korn} + (4,57 \div (EFOSi \text{ ikke-fermenteret korn} + 77,7) \times 0,33) / 100 \times EFOSi \text{ ikke-fermenteret korn}$.

5) Beregnet indhold, ikke indregnet effekt af fermentering af korn på fordøjelighedskoefficienterne.

6) Det analyserede indhold korrigeret for ethanol og med korrigeret EFOS og EFOSi. Analyseret EFOS og EFOSi er korrigeret med den procentvise stigning i beregnet EFOS og EFOSi for foderblandingerne, som fremkommer ved indregning af effekt af fermentering af korn på fordøjelighedskoefficienterne (procentvis forskel mellem "Beregnet B" og "Beregnet A"). Analyseret FESv blev derefter genberegnet med korrigerede værdier for EFOS og EFOSi samt korrigeret for ethanol.

Beregnet og analyseret indhold af aminosyrer, calcium og fosfor i foderblandingerne

Gruppe	1 og 2	1 (kontrol)	2 (forsøg)
Næringsstof	Beregnet ¹⁾	Analyseret ²⁾	Analyseret ²⁾
Råprotein, % af tørstof	19,1	19,6	20,1
Lysin, g pr. kg tørstof	11,1	10,9	10,6
Methionin, g pr. kg tørstof	3,0	2,8	2,8
Meth. + cys., g pr. kg tørstof	6,2	6,2	6,1
Treonin, g pr. kg tørstof	7,3	7,6	7,6
Calcium, g pr. kg tørstof	8,4	8,0	8,1
Fosfor, g pr. kg tørstof	5,6	5,5	5,5

1) Beregnet indhold.

2) Analyseret indhold, gennemsnit af 13 analyser. Det analyserede indhold af ethanol, jf. appendiks 4, er lagt til det analyserede indhold af tørstof, hvorefter indholdet af næringsstoffer på tørstofbasis er genberegnet.

Appendiks 4

Mikrobiologiske foderanalyser

Foder	Gruppe 1 ¹⁾	Gruppe 2 ¹⁾	Fermenteret korn og sojaskrå ²⁾	Gærfløde ³⁾
pH	4,96	4,55	3,87	4,71
Temperatur, °C	20,1	20,7	24,4	20,7
Mikroorganismer, log CFU/g vådfoder				
Mælkesyrebakterier	8,74	8,90	8,32	8,04
Enterobakterier	5,39	4,93	<3,00 (7/8)	<3,00 (5/5)
Gær	5,75	6,38	6,44	<4,02 (1/5)
Skimmel	4,13	<3,42 (1/8)	<3,04 (6/8)	<3,10 (4/5)
<i>Cl. Perfringens</i>	<3,72 (1/8) ⁴⁾	3,37	<2,55 (3/8)	<2,00 (5/5)
Organiske syrer, mmol/kg vådfoder				
Mælkesyre	51,6	118,6	117,1	21,2
Eddikesyre	24,4	68,7	61,4	59,2
Myresyre	0,1	0,0	0,1	0,2
Propionsyre	5,5	6,6	0,7	33,9
Smørsyre	2,6	2,5	0,0	17,2
Valeriansyre	1,7	1,6	0,0	11,6
Ravsyre	1,4	7,4	7,3	3,6
Ethanol, g/kg	0,96	3,72	4,46	3,90

1) Gennemsnit af 54 målinger af pH og temperatur og gennemsnit af otte mikrobiologiske analyser.

2) Gennemsnit af 28 målinger af pH og temperatur og gennemsnit af otte mikrobiologiske analyser.

3) Gennemsnit af fem målinger af pH og temperatur og gennemsnit af fem mikrobiologiske analyser.

4) Tal i parentes angiver hvor stor en del af prøverne, hvor resultatet var under detektionsgrænsen (log CFU pr. gram), som var 3 for enterobakterier, gær og skimmel og 2 for *Cl. Perfringens*. Som eksempel betyder (1/8), at resultatet af en ud af i alt otte prøver var under detektionsgrænsen. Værdier med "<" foran er derfor lavere end det angivne.