



# Ingen effekt af udvalgte podekulturer i vådfoder til smågrise

MEDDELELSE NR. 920

Podokulturer bestående af mælkesyre bakterier eller gær anvendt i vådfoder til smågrise påvirkede ikke produktionsværdien, idet der ingen forskelle var hverken i grisenes foderoptagelse eller tilvækst.

---

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: ANNI ØYAN PEDERSEN, NURIA CANIBE<sup>1</sup>, MARIE LYBYE

1) Institut for Husdyrvidenskab, Science and Technology, Aarhus Universitet

UDGIVET: 29. NOVEMBER 2011

Dyregruppe: Smågrise

Fagområde: Ernæring

## Sammendrag

Anvendelse af mælkesyre bakterier eller gær som podekulturer i vådfoder til smågrise havde hverken en effekt på smågrisenes foderoptagelse eller tilvækst. Mikroorganismene var isoleret fra vådfoder i danske besætninger og var derfor naturligt forekommende i vådfoder. Der var ingen statistisk sikker forskel i produktionsværdien mellem grupperne, der fik podekulturer, og kontrolgruppen, hverken i de første 3 uger efter fravæning, hvor grisene fik vådfoder med tilsætning af podekulturer eller i hele smågriseperioden, hvor grisene i den sidste del af perioden fik pelleteret tørfoder. Der var ingen væsentlig forskel mellem grupperne i tab af syntetiske aminosyrer ved fermentering af vådfoderet.

Denne afprøvning var en opfølgning af en undersøgelse i 40 besætninger, hvor der blev fundet en statistisk sikker sammenhæng mellem forekomsten af en art af gær (*Kazachstania exigua*) og foderoptagelsen hos smågrise. Der blev ikke fundet nogen tydelig sammenhæng mellem

foderoptagelsen og fylotyper af mælkesyre bakterier i vådfoder i undersøgelsen. Fylotyper er grupper af arter, der ikke kunne adskilles ved den anvendte analysemetode.

Afprøvning kunne ikke bekræfte en positiv effekt på foderoptagelsen af gærarten *Kazachstania exigua*, som den indledende undersøgelse havde antydnet.

Ud fra resultaterne af undersøgelsen i 40 besætninger blev der udvalgt én art af gær (*Kazachstania exigua*) og to fylotyper af mælkesyrebakterier (*Lactobacillus rossiae*/L. sp. CS1/L. *siligionis* og *Lactobacillus sanfranciscensis*/L. *sanfrancisco*/L. *lindneri*), der blev afprøvet som podekultur i vådfoder til smågrise. Afprøvningen blev gennemført i én besætning og smågrisene blevet inddelt i tre grupper; en kontrol- og to forsøgsgrupper. Afprøvningsperioden var fra ca. 5 til 12 ugers alderen. Alle tre grupper fik vådfoder dag 1-21 og derefter pelleteret tørfoder. I kontrolgruppen, gruppe 1, blev vådfoderet tilsat placebo-podekultur uden mælkesyrebakterier og gær, mens podekulturen i gruppe 2 var de to fylotyper af mælkesyrebakterier, og i gruppe 3 blev gærarten anvendt som podekultur.

#### TILSKUD

Projektet har fået tilskud fra Svineafgiftsfonden samt Fødevareministeriet i henhold til Innovationsloven og har Projekt ID: VSP09/10/51 samt journalnr: 3412-05-01216.

## Baggrund

I nogle besætninger, som anvender vådfoder til smågrise, er der observeret problemer med lav foderoptagelse og deraf lav tilvækst hos smågrisene. Restmængden af foder i rørstreng og blandetanke udgør i gennemsnit ca. 40 % af det vådfoder, der udfodres til smågrise. Der sker derfor en betydelig fermentering af dette vådfoder. Det er sandsynligvis årsagen til, at der i nogle tilfælde ses problemer med lav foderoptagelse, idet den mikrobielle sammensætning af det fermenterede vådfoder vil variere fra besætning til besætning.

Denne afprøvning var sidste del af et samarbejdsprojekt mellem Videncenter for Svineproduktion og Institut for Husdyrvidenskab, Science and Technology, Aarhus Universitet, samt Institut for Fødevarevidenskab, Det Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet.

I den første del af projektet [1] blev vådfoderprøver af smågrisefoder fra 40 besætninger analyseret for indhold af mikroorganismer og metabolitter, og der blev foretaget artsbestemmelser af mælkesyrebakterier og gær. Foderoptagelsen hos smågrisene blev registeret ved produktionskontrol i de 40 besætninger og blev sammenholdt med forekomsten af de forskellige arter af mælkesyrebakterier og gær i vådfoderet. Denne indledende undersøgelse viste en statistisk sikker sammenhæng mellem forekomsten af en art af gær (*Kazachstania exigua*) og foderoptagelsen hos

smågrise. Der blev ikke fundet nogen tydelig sammenhæng mellem foderoptagelsen og fylotyper af mælkesyre bakterier i vådfoder. Fylotyper er grupper af arter, der ikke kunne adskilles ved den anvendte analysemetode. Der var dog en svag tendens til positiv sammenhæng mellem en fylotype af mælkesyre bakterie *Lactobacillus sanfranciscensis/L. sanfrancisco/L. lindneri* og foderoptagelsen og en endnu svagere tendens til positiv sammenhæng mellem forekomst af en anden fylotype af mælkesyre bakterie *Lactobacillus rossiae/L. sp. CS1/L. siligionis* og foderoptagelsen. Disse mælkesyre bakterier og gærarten blev efterfølgende testet i et mindre forsøg på Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet, med fuldt fermenteret vådfoder, hvor der også blev fundet en tendens til en positiv sammenhæng mellem foderoptagelse og tilsætning af disse podekulturer i de første uger efter fravæning.

Formålet med denne afprøvning var at teste effekten af de to udvalgte fylotyper af mælkesyre bakterier og den ene art af gær som podekulturer i vådfoder til smågrise i de første tre uger efter fravæning i en produktionsbesætning. Mælkesyre bakterierne og gæren var isoleret fra vådfoder i danske besætninger og var derfor naturligt forekommende i vådfoder. Effekten skulle primært måles på smågrisenes foderoptagelse og tilvækst i de første tre uger efter indsættelse og på produktionsværdien i hele smågriseperioden

## Materiale og metode

Afprøvningen blev gennemført i smågrise staldene på forsøgsstationen Grønhøj, som er en konventionel besætning med indkøb af smågrise ved fravæning. Smågrisene blev opstaldet i sektioner med enten 12 stier á 16 stipladser pr. sektion eller 18 stier á 11 stipladser pr. sektion. Der blev anvendt tre vådfodertanke á 500 liter fra Big Dutchman. Der indgik tre grupper i afprøvningen, og grisene blev tilfældigt fordelt i grupperne i henhold til tabel 1.

**Tabel 1.** Gruppeinddeling af grisene.

Gruppe	1 (kontrol)	2	3
Dag 1 – 21 (5-8 uger gamle)	Fermenteret vådfoder med placebo-podekultur	Fermenteret vådfoder med mælkesyre bakterier som podekultur	Fermenteret vådfoder med gær som podekultur
Dag 22 – ca. 49 (9-12 uger gamle)	Pelleteret tørfoder	Pelleteret tørfoder	Pelleteret tørfoder

I gruppe 1 blev der tilsat placebo-podekultur uden mælkesyre bakterier eller gær. Podekulturen i gruppe 2 var to fylotyper af mælkesyre bakterier *Lactobacillus rossiae/L. sp. CS1/L. siligionis* og *Lactobacillus sanfranciscensis/L. sanfrancisco/L. lindneri*, og podekulturen i gruppe 3 var en art af gær, *Kazachstania exigua*. Fylotyper er grupper af arter, der ikke kunne adskilles ved den anvendte analysemetode. Der blev tilsat ca.  $1,4 \times 10^6$  CFU mælkesyre bakterier og ca.  $4,9 \times 10^5$  CFU gær pr. g vådfoder i fermenteringstankene én gang dagligt. Det fermenterede vådfoder udgjorde 70 % af de

færdige vådfoderblandinger. De tilsatte mængder af podekulturer svarede således til ca.  $1 \times 10^6$  CFU mælkesyrebakterier og ca.  $3,4 \times 10^5$  CFU gær pr. g vådfoder i de færdige blandinger.

Ved start af afprøvningen, dag 1, var smågrisene ca. 5 uger gamle, og afprøvningen sluttede, da grisene var ca. 12 uger gamle og vejede ca. 30 kg. Ved indsættelse i afprøvningen måtte grisene maks. veje 9 kg, og de blev fordelt efter køn og vægt inden for gruppe, således at kønsfordelingen inden for et hold var identisk. Tre stier pr. sektion med grise på de tre forskellige vådfoderblandinger udgjorde ét hold. Hver gruppe blev vejet samlet, når alle grisene var fordelt i stierne. Mellem grupperne inden for hvert hold var der en forskel i den gennemsnitlige startvægt pr. gris på maks. 0,25 kg. Tydelige skravlgrise og grise med navlebrok eller andre sygdomsbemærkninger indgik ikke i afprøvningen.

## Foder og fodring

Grisene fik vådfoder (fravænningsfoder) baseret på melfoder i de første tre uger af afprøvningen, dag 1-21 efter indsættelse, hvorefter der blev skiftet til pelleteret tørfoder (smågrise-foder). Det var ikke muligt at anvende vådfoder i hele smågriseperioden, da der ikke var et vådfodringsanlæg på forsøgsstationen, så udfodringen skulle foregå manuelt. Fravænningsfoderet blev optimeret for vægtintervallet 7-12 kg, og smågrise-foderet blev optimeret for vægtintervallet 12-30 kg. I fravænningsfoderet blev der kompenseret for et forventet tab på 70 % af syntetisk lysin, treonin og tryptofan ved fuld fermentering af 70 % af foderet. Desuden blev fravænningsfoderet optimeret således, at indholdet af methionin lå 5 % over normen, da der blev forventet et minimalt tab ved fermentering. Foderets indhold af øvrige næringsstoffer blev optimeret i henhold til gældende normer [2], og der blev tilsat fytase og kulhydratspaltende enzymer. Zinkoxyd (1,0 g pr. kg vådfoder svarende til 2.500 ppm zink) blev tilsat i fodervognene til grisene de første 14 dage efter fravæning.

Grisene blev fodret manuelt med fravænningsfoderet fire gange dagligt via fodervogne, og der blev som udgangspunkt udfodret fra en foderkurve (appendiks 1) og efter tilnærmet ædelyst. Udfodringerne blev foretaget i tidsrummet ca. kl. 7-15. Der blev anvendt samme fravænningsblanding i alle tre grupper, og den eneste forskel mellem grupperne var tilsætningen af podekultur, jf. tabel 1. Vådfodermængden til hver sti blev aftappet i en spand under omrøring i fodervognen. Den planlagte fodermængde og den udfodrede fodermængde måtte højst afvige med 0,1 kg pr. sti. Fodermængden blev kontrolleret og reguleret efter den anden daglige fodring. Hvis grisene havde ædt op 30 minutter efter udfodring, blev fodermængden sat 5-30 % op fra næste fodring, mens fodermængden blev sat 5-40 % ned fra næste fodring, hvis der var foder i krybberne en time efter udfodring.

Der blev foretaget et gradvist foderskift fra fravænningsfoderet til smågrise-foderet over to dage fra dag 21 til dag 22 efter indsættelse. Alle tre grupper fik samme smågrise-foderblanding udfodret ad libitum i tørfoderautomater. Råvaresammensætningen for hhv. fravænnings- og smågrise-foderet er vist i appendiks 2.

## Vådfoderkrybber og tørfoderautomater

Der blev indsat flytbare langkrybber til fodring med vådfoder, og tørfoderautomater blev taget ud af stierne inden indsættelse af grisene. Der var én ædeplads pr. gris ved vådfoderkrybberne. På dag 21 efter indsættelse blev tørfoderautomaterne sat ind i stierne igen, så der kunne skiftes til fodring med tørfoder. Alle tørfoderautomaterne blev indstillet, så de gav let adgang til foder ved start af udfodring af smågrise foder dag 21. På dag 22 blev vådfoderkrybberne taget ud af stierne.

## Blanding og fermentering af vådfoderet

Seks dage før første udfodring opstartedes fermenteringen i de tre vådfodertanke. Ved samtidig omrøring blev der indtaget melfoder og opvarmet vand (ca. 25 °C) i forholdet 1:2. Fire dage efter opstart af fermenteringen blev 70 % af indholdet i tankene udskiftet med friskt melfoder og opvarmet vand. Der var således 30 % restmængde (fermenteret foder) i tankene. Denne procedure fortsatte én gang dagligt efter sidste udfodring om eftermiddagen i hele afprøvningsperioden. Det blev tilstræbt at have en temperatur på 20-21 °C i vådfodertankene, og temperaturen i tankene blev kontrolleret en gang om ugen og reguleret ved behov.

Podokulturene blev produceret på Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet og blev bragt til forsøgsstation Grønhøj to gange om ugen. Podokultur blev tilsat vådfodertankene ved opstart af fermenteringen. Derefter blev der tilsat podokultur i tankene hver gang, der blev tilsat melfoder og vand det vil sige én gang om dagen. Der blev tilsat 140 g flydende podokultur til hver 10 kg vådfoder, der var i tankene efter indtag af melfoder og vand, og der blev omrørt i 10 minutter. En gang i timen blev der automatisk omrørt i tankene, og der blev derefter omrørt inden fermenteret foder fra tankene blev udtaget. Derudover skulle der omrøres samtidig med, at der blev udtaget foder fra tankene.

Lige inden hver udfodring blev 70 % fermenteret vådfoder i hver gruppe blandet med 30 % friskblandet vådfoder i fodervognene.

## Rengøring af vådfodertanke og tilførselsrør samt siloer med melfoder

En gang om ugen, efter udtag til dagens sidste fodring, blev alle tre vådfodertanke rengjort indvendigt ved at spule med opvarmet vand, som blev medregnet i vandindtaget i tankene. Hver anden uge blev tilførselsrørene, hvor melfoderet kom ned i tankene, rengjort indvendigt for eventuelle foderkager. Når siloerne med melfoder var næsten tomme, blev de rengjort med en kost i den øverste del for at fjerne støv og belægninger, hvor der kunne ske vækst af skimmelsvampe.

## Registreringer

Alle registreringer blev foretaget på stiniveau.

Grisenes vægt og antal blev registreret ved indsættelse på dag 1, dag 13 (første mellemvejning), dag 21 (anden mellemvejning) samt ved afgang fra smågrisestalden. Når en gris vejede mere end 29-32 kg, blev den vejlet og taget ud af forsøget. Derudover blev en gris vejlet og taget ud af forsøget, hvis den var syg. Foderforbruget blev opgjort for perioderne: indsættelse til første mellemvejning, indsættelse til anden mellemvejning samt anden mellemvejning til afgang fra smågrisestald.

Antal grise, der blev udtaget og sat i sygesti, samt døde og aflivede grise blev noteret med dato, vægt og årsag. Udtagning af syge/svage grise til sygesti skete efter besætningens normale praksis.

## Foderanalyser

Foderprøverne blev udtaget ved aftapning fra tanke/fodervogne under omrøring i tank/fodervogn. En gang om ugen blev der udtaget prøver fra vådfodertanke med 100 % fermenteret vådfoder og fodervogne med 70 % fermenteret vådfoder til måling af pH og temperatur. Ydermere blev der en gang om ugen udtaget prøver af hver af de tre færdige vådfoderblandinger med 70 % fermenteret vådfoder, i alt ni prøver pr. blanding. Prøverne blev konserveret med myresyre hurtigst muligt efter udtagning for at stoppe fermenteringen og blev efterfølgende frosset. Prøverne blev analyseret for tørstof, protein og aminosyrerne: lysin, methionin, cystin, treonin og tryptofan. Analyserne blev foretaget hos Eurofins/Steins.

Hver anden uge blev der udtaget prøver til mikrobiologisk analyse på Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet. Der blev udtaget prøver fra hver af de tre vådfodertanke, dvs. 100 % fermenteret vådfoder. Hver anden gang blev der desuden udtaget en prøve af hver af de tre færdige vådfoderblandinger med 70 % fermenteret vådfoder. Prøverne blev ikke tilsat myresyre, men sat i en spand med koldt vand i mindst en time eller indtil temperaturen var under 10 °C. Alle prøverne blev analyseret for indhold af mikroorganismer (dyrkning), VFA, mælkesyre og ethanol, i alt 24 prøver. Der blev ikke foretaget artsbestemmelse af mælkesyrebakterier eller gær.

Derudover blev der udtaget prøver af både melfoderet (fravænningsfoderet inden tilsætning af vand) og smågrisefoderet, hhv. 11 og 8 prøver. Disse blev analyseret for indhold af FEsv, aminosyrerne: lysin, methionin, cystin og treonin samt calcium, fosfor og fytase. Desuden blev fravænningsfoderet analyseret for indhold af tryptofan. Analyserne blev foretaget hos Eurofins/Steins.

## Statistik og beregninger

Data blev analyseret ved MIXED-proceduren i SAS. Grisenes produktionsresultater, daglig tilvækst og foderudnyttelse blev samlet i en produktionsværdi (PV), der blev statistisk analyseret som primær parameter med vægt ved indsættelse som co-variabel. I modellen til beregning af produktionsværdien indgik variablene stald, hold og gruppe. Sygdomsregistreringer og dødelighed blev analyseret som sekundære parametre.

For at kunne udregne produktionsværdien blev følgende variabler anvendt:

- Tilvækstværdi
- Foderomkostninger
- Foderdage

Derudover blev følgende værdier brugt, med baggrund i et fem års prissæt (1. september 2006 – 1. september 2011):

- Gennemsnitlig notering for 7 kg's grise: 193 kr. pr. gris  $\pm$  9,47 kr. pr. kg
- Gennemsnitlig notering for 30 kg's grise: 331 kr. pr. gris -5,72/+5,41 kr. pr. kg
- Fravænningsfoder: 3,06 kr. pr. FEsv
- Smågrisefoder: 1,77 kr. pr. FEsv

Definition af de enkelte variable:

- Tilvækstværdi = grisenes tilvækst i kg i forsøgsperioden x værdi af 1 kg tilvækst

Den anvendte værdi af hvert kg tilvækst var 7,34 kr., og det var værdien af den gennemsnitlige tilvækst i hele perioden. Foderomkostningerne er beregnet på basis af foderblandingerne indhold af analyserede foderenheder (beregnet ud fra EFOSi-analysen) og blev bestemt ved følgende formel:

- Foderomkostninger = (afgangsvægt - indgangsvægt) x FEsv pr. kg tilvækst x pris pr. FEsv

Produktionsværdien pr. stiplads pr. dag blev beregnet på følgende måde:

- PV i kr. pr. stiplads pr. dag = (tilvækst - foderomkostninger) / foderdage

Foderdage er det antal dage, som den gennemsnitlige gris har været i forsøg. Ud fra produktionsværdien i kr. pr. stiplads pr. dag er tallet produktionsværdi pr. stiplads pr. år fremkommet ved at gange førstnævnte med 365 dage.

Tre stier i gruppe 1 og tre stier i gruppe 2 blev taget ud ved beregninger for den sidste periode, dag 21 til afgang, pga. forsøgsfejl. Antallet af hold blev dermed reduceret fra 28 til 25 i både gruppe 1 og 2. Der blev desuden testet for normalfordeling og outliers, og der var ingen outliers. Der blev foretaget en Bonferroni-korrektion med tre parvise sammenligninger, hvilket vil sige, at alle grupper er sammenlignet indbyrdes. Signifikante forskelle angives på 5 % -niveau.

# Resultater og diskussion

## Foderets næringsstofindhold

Det beregnede og analyserede indhold af næringsstoffer i fravænningsfoderet, både melfoderet og vådfoderet, samt smågrisefoderet fremgår af appendiks 3. I det fermenterede vådfoder er tørstofprocenten og FESv pr. 100 kg korrigeret for indhold af ethanol i foderet. Det ethanol, der dannes ved fermentering, indeholder energi, men ethanolen forsvinder ved frysetørring af prøverne og indgår derfor ikke i det analyserede tørstofindhold. Derfor blev tørstofprocenten korrigeret for indholdet af ethanol, og FESv pr. 100 kg blev herefter genberegnet. Der blev korrigeret for et gennemsnit på 1,00 g ethanol/kg i gruppe 1 og 3 og 0,91 g ethanol/kg i gruppe 2. Disse gennemsnit er beregnet ud fra ethanolindhold i både 70 % og 100 % fermenterede vådfoderblandinger (se appendiks 4). Der var god overensstemmelse mellem det beregnede og det analyserede indhold af næringsstoffer i vådfoderet i alle tre grupper. Det analyserede indhold af calcium i både fravænningsfoderet, dvs. melfoderet inden tilsætning af vand, og smågrisefoderet var lavere end det beregnede indhold. Det analyserede indhold af fosfor var lidt lavere end det beregnede indhold i fravænningsfoderet, mens det analyserede og beregnede indhold af fosfor derimod var nøjagtigt ens i smågrisefoderet.

Det totale indhold af aminosyrer i procent af råprotein i fravænningsfoderet fremgår af tabel 2, og det beregnede procentvise indhold af frie aminosyrer i melfoder samt tab af frie aminosyrer i vådfoder fremgår af tabel 3. I fravænningsfoderet blev der i optimeringen kompenseret for et forventet tab på 70 % syntetisk lysin, treonin og tryptofan, da 70 % af foderet var fuldt fermenteret. Derudover blev fravænningsfoderet optimeret, så indholdet af methionin lå 5 % over normen, da der ikke blev forventet et væsentligt tab ved fermentering.

**Tabel 2.** Totalt indhold i melfoder og genfundet indhold i vådfoder af aminosyrerne lysin, methionin, treonin og tryptofan i procent af råprotein.

Aminosyre	Totalt lysin	Totalt methionin	Totalt treonin	Totalt tryptofan
Analyseret indhold i melfoderet <sup>1)</sup>	10,71	2,23	5,43	1,68
<b>Analyseret indhold i vådfoder ved udfodring</b>				
Gruppe 1 (kontrol)	7,04	2,05	5,32	1,31
Gruppe 2 (mælkesyrebakterier)	7,26	2,04	4,91	1,29
Gruppe 3 (gær)	6,93	2,05	5,29	1,27

1) Samme foderblanding for alle tre grupper.

Der var som forventet et tab af frit lysin og frit tryptofan i vådfoderet på ca. 70 %. Tabet af frit methionin var en del højere end forventet i alle tre grupper, så noget af det fri methionin må alligevel være tabt ved fermentering. Tabet af frit methionin var lige stort i alle tre grupper, og har derfor ikke haft indflydelse på forskel i produktionsresultater mellem grupperne. Det frie treonin forsvandt i små mængder og slet ikke nær de forventede ca. 70 %.



**Tabel 3.** Beregnede indhold og tab af de fri aminosyrer lysin, methionin, treonin og tryptofan.

Aminosyre	Lysin	Methionin	Treonin	Tryptofan
Fri aminosyre af total mængde aminosyre i melfoder, %	52,0	32,4	31,1	34,4
<b>Tab af fri aminosyre i vådfoder, %</b>				
Gruppe 1 (kontrol)	65,9	25,5	6,3	63,3
Gruppe 2 (mælkesyrebakterier)	61,9	26,2	31,0	67,6
Gruppe 3 (gær)	67,9	25,4	8,5	70,4

Det skal bemærkes, at tilsætningen af de fri aminosyrer lysin, treonin og tryptofan var væsentligt højere i denne afprøvning end normalt i vådfoder, da 70 % af vådfoderet blev fuldt fermenteret, og derfor var tabet af syntetiske aminosyrer også større end, hvad der normalt må forventes. Tabet af syntetiske aminosyrer vil blive undersøgt nærmere i en kommende undersøgelse, herunder hvor hurtigt nedbrydningen foregår, og om nedbrydningen er forskellig i melfoder og pelleteret foder, som undersøgelser på Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet, antyder. Indtil resultatet af den undersøgelse foreligger, anbefales det fortsat at indregne et tab på 25 % af syntetisk lysin, treonin og tryptofan i almindelige vådfodringsanlæg uden restløs fodring, mens der ikke indregnes et tab af syntetisk methionin.

### Mikrobiologiske analyser af foderet

pH og temperatur samt det analyserede indhold af organiske syrer og ethanol i fravænningsfoderet kan ses i appendiks 4. Som forventet var pH højere i foder, der kun var 70 % fermenteret. pH i de 100 % fermenterede blandinger var på niveau med, om end lidt højere, tidligere forsøg med fermenteret korn [3],[4]. Der var ingen væsentlig forskel i pH imellem de tre grupper. Temperaturen i vådfodertankene var gennemsnitligt højere end de tilstræbte 20-21 °C i alle tre grupper, og temperaturen varierede op til gennemsnitligt 1 °C mellem de tre grupper. Derudover var temperaturen højere i det 100 % fermenterede foder, hvilket må skyldes varmeproduktion ved fermenteringsprocessen.

Indholdet af mælkesyrebakterier var nogenlunde ens imellem de tre grupper samt mellem foderet, som var 70 % og 100 % fermenteret. Det afveg heller ikke fra tidligere fundne indhold i forsøg med fermenteret foder til smågrise [4],[5]. Mængden af enterobakterier var under detektionsgrænsen, og det samme var stort set gældende for *Cl. Perfringens*. Disse to bakteriegrupper er også uønskede i vådfoder, da de kan medføre diarré mm. hos smågrisene. Det samme gør sig gældende for skimmel, som også i størstedelen af tilfældene var under detektionsgrænsen. Indholdet af eddikesyre (mellem 30 og 40 mmol pr. kg) og propionsyre varierede ikke mellem grupperne, og var på niveau med, om end i nogle tilfælde lidt lavere, de to tidligere undersøgelser [4],[5]. I denne afprøvning var indholdet af mælkesyre højere i det fuldt fermenterede foder, og indholdet var generelt højere end hvad der blev fundet i de to nævnte undersøgelser. Mælkesyreindholdet var væsentligt højere end indholdet af eddikesyre, hvilket indikerer en god fermentering af foderet. I et tidligere forsøg er det desuden fundet,

at indholdet af eddikesyre skulle være over 60 mmol pr. kg vådfoder, før der var en tendens til lavere foderoptagelse [6]. Dermed er det ikke umiddelbart sandsynligt, at indholdet af eddikesyre har påvirket foderoptagelsen i denne afprøvning. Indholdet af ravsyre var, som den eneste af de målte syrer, højere i gruppe 2 (mælkesyrebakterier som podekultur), hvor der var 2,5 – 3,5 mmol pr. kg sammenlignet med 0,0 – 0,5 mmol pr. kg i de andre to grupper. Indholdet af gær var på niveau med det fundne i en af de to tidligere undersøgelser [4], mens det var lidt lavere end i den anden undersøgelse [5]. Indholdet af ethanol var højere i det fuldt fermenterede foder som følge af ethanolproduktion fra fermenteringsprocessen.

## Sundhedsforhold

Grisenes sundhedstilstand var god, og der var et meget lavt niveau af diarrébehandlinger, idet der kun var gennemsnitligt 0,47 behandlingsdage pr. gris for alle tre grupper i hele forsøgsperioden. Den lave behandlingsfrekvens kan muligvis skyldes anvendelse af zink i foderet i de første 14 dage efter fravæning. Der var ingen statistisk sikker forskel i antallet af diarrébehandlinger mellem grupperne. Dødeligheden og antal udtagne grise var i gennemsnit 3,6 % for hele perioden fra indsættelse til afgang, og der var ikke statistisk sikker forskel mellem grupperne. Både sygdomsregistreringer og dødelighed var sekundære registreringer, og afprøvningen var dermed ikke designet til at kunne teste små forskelle i sygdom og/eller dødelighed.

## Produktionsresultater

Produktionsresultaterne blev opgjort i tre perioder: periode 1: dag 1 – 13 efter indsættelse, periode 2: dag 13 – 21 og periode 3: dag 21 – ca. 49 ca. (afgang fra forsøget ved ca. 30 kg), og er vist i tabel 4. Periode 2 er ikke vist separat, da der ingen forskel var på effekt af behandlingerne på produktionsresultaterne i periode 1 og periode 2 enkeltvis.

Antallet af indsatte grise i afprøvningen var ens i alle tre grupper. Der var ikke væsentlig forskel i hverken indsættelsesvægt eller afgangsvægt imellem de tre grupper, og den gennemsnitlige afgangsvægt var lavere end de tilsigtede ca. 30 kg.

**Tabel 4.** Produktionsresultater.

<b>Gruppe</b>	<b>1 (kontrol)</b>	<b>2 (mælkesyrebakterier)</b>	<b>3 (gær)</b>
Antal hold	28	28	28
Antal grise indsat	387	387	387
Indsættelsesvægt, kg	7,5	7,5	7,5
Afgangsvægt, kg <sup>1)</sup>	26,8	26,1	27,6
<b>Periode med fravænningsfoder, vådfoder</b>			
<b>Dag 1 – 13</b>			
Tilvækst, g/dag	185	171	176
Foderoptagelse, FEsv/dag	0,31	0,28	0,29
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,67	1,65	1,69
<b>Dag 1 – 21</b>			
Tilvækst, g/dag	226	215	220
Foderoptagelse, FEsv/dag	0,40	0,36	0,39
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,76	1,70	1,76
<b>Periode med smågrisefoder, tørfoder (dag 21 – afgang)</b>			
Tilvækst, g/dag <sup>1)</sup>	508	504	524
Foderoptagelse, FEsv/dag <sup>1)</sup>	0,97	0,96	1,00
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst <sup>1)</sup>	1,92	1,91	1,91
<b>Hele forsøgsperioden (dag 1 – afgang)</b>			
Tilvækst, g/dag <sup>1)</sup>	399	388	401
Foderoptagelse, FEsv/dag <sup>1)</sup>	0,75	0,72	0,75
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst <sup>1)</sup>	1,88	1,86	1,88

1) Antallet af hold er reduceret til 25 i gruppe 1 og 2.

Produktionsværdierne er beregnet ud fra produktionsresultaterne og er vist i tabel 5. Den statistiske analyse er baseret på 5 års priser og med samme foderpriser i alle tre grupper. Der var ikke signifikant forskel i produktionsværdierne mellem grupperne. Tilsætning af podekultur til vådfoderet havde hverken effekt på smågrisenes foderoptagelse eller tilvækst. Der var altså ingen forskel i produktionsværdierne, hverken i perioden, hvor grisene fik vådfoderet (dag 1-21) eller i hele smågriseperioden.

Spredningen i resultaterne var væsentligt større i perioden med fravænningsfoder end i hele smågriseperioden. Det kan ses ved, at der skulle være en forskel på mindst 14 indekspoint mellem grupperne i perioden med fravænningsfoder for vise en sikker forskel, mens den mindste sikre forskel var 7 indekspoint for hele smågriseperioden. Beregning af produktionsværdi for perioden med fravænningsfoder er kun foretaget i denne afprøvning, fordi det var i denne periode, at der var forskel i behandlingerne af kontrol- og forsøgsgrupperne.

**Tabel 5.** Produktionsværdi (PV).

Gruppe	1 (kontrol)	2 (mælkesyre bakterier)	3 (gær)
<b>Periode med fravænningsfoder, vådfoder (dag 1 – 21) <sup>1)</sup></b>			
PV i kr. pr. stiplads pr. dag	0,52	0,54	0,51
PV i kr. pr. stiplads pr. år	191	195	185
Indeks	100	102	97
<b>Hele forsøgsperioden (dag 1 – afgang) <sup>2)</sup></b>			
PV i kr. pr. stiplads pr. dag <sup>3)</sup>	1,51	1,48	1,53
PV i kr. pr. stiplads pr. år <sup>3)</sup>	550	540	560
Indeks <sup>3)</sup>	100	98	102

1) Ved sammenligning af produktionsværdien mellem de tre grupper skal der i denne periode være en forskel på mindst 26 kr. pr. stiplads pr. år eller mindst 14 indekspoint for, at en forskel er statistisk sikker ( $p < 0,05$ ).

2) Ved sammenligning af produktionsværdien mellem de tre grupper skal der i denne periode være en forskel på mindst 37 kr. pr. stiplads pr. år eller mindst 7 indekspoint for, at en forskel er statistisk sikker.

3) Antallet af hold er reduceret til 25 i gruppe 1 og 2.

Denne afprøvning kunne ikke bekræfte en positiv effekt på foderoptagelsen af gærarten *Kazachstania exigua*, som den indledende undersøgelse i dette projekt havde antydnet [1]

## Konklusion

Anvendelse af mælkesyre bakterier (*Lactobacillus rossiae*/L. sp. CS1/L. *siligionis* og *Lactobacillus sanfranciscensis*/L. *sanfrancisco*/L. *lindneri*) eller gær (*Kazachstania exigua*) som podekulturer i vådfoder til smågrise havde hverken en effekt på smågrisenes foderoptagelse eller tilvækst.

Mikroorganismene var isoleret fra vådfoder i danske besætninger og var derfor naturligt forekommende i vådfoder. Der var ingen statistisk sikker forskel i produktionsværdien mellem grupperne, der fik podekulturer, og kontrolgruppen, hverken i de første 3 uger efter fravæning, hvor grisene fik vådfoder med tilsætning af podekulturer eller i hele smågriseperioden, hvor grisene i den sidste del af perioden fik pelleteret tørfoder. Derudover blev der ikke fundet statistisk sikker forskel mellem grupperne i antallet af diarrébehandlinger eller dødelighed.

Denne afprøvning kunne således ikke bekræfte en positiv effekt på foderoptagelsen af gærarten *Kazachstania exigua*, som den indledende undersøgelse i dette projekt havde antydnet.

Der var ingen væsentlig forskel mellem grupperne i tab af syntetiske aminosyrer ved fermentering af vådfoderet. For alle tre grupper blev der fundet det forventede tab af syntetisk lysin og tryptofan. Der blev derimod fundet et lavere tab af treonin og et højere tab af methionin end forventet. Tabet af syntetiske aminosyrer vil blive undersøgt nærmere i en kommende undersøgelse, herunder hvor hurtigt nedbrydningen foregår, og om nedbrydningen er forskelligt i melfoder og pelleteret foder, som undersøgelser på Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet antyder. Indtil resultatet af den

undersøgelse foreligger, anbefales det fortsat at indregne et tab på 25 % af syntetisk lysin, treonin og tryptofan i almindelige vådfodringsanlæg uden restløs fodring, mens der ikke indregnes et tab af syntetisk methionin.

## Referencer

- [1] 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.](#)
- [2] Jørgensen, L.; Tybirk, Per (2010): [Normer for næringsstoffer.](#) Videncenter for Svineproduktion. Tilgængelig på: [www.vsp.lf.dk](http://www.vsp.lf.dk).
- [3] Pedersen, A. Ø.; Maribo, H.; Jensen, B. B.; Hansen, I. D.; Aaslyng, M. D. (2002): Fermenteret korn i vådfoder til tungsvin. [Meddelelse nr. 547, Landsudvalget for Svin.](#)
- [4] Pedersen, A. Ø. (2006): Fermenteret korn til smågrise. [Meddelelse nr. 728, Landsudvalget for Svin.](#)
- [5] Pedersen, A. Ø. (2001): Fermenteret vådfoder til smågrise. [Meddelelse nr. 510, Landsudvalget for Svin.](#)
- [6] 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* vol. 133, pp. 117-119.

## Deltagere

**Tekniker:** Jens Ove Hansen, Videncenter for Svineproduktion

**Statistikker:** Jens Vinther, Videncenter for Svineproduktion

Afprøvning nr.: 1048

# Appendiks 1

Foderkurve for vådfodring dag 1-21.

Dag	Vægt, kg	FESv pr. dag
1	7,1	0,16
2	7,3	0,21
3	7,4	0,26
4	7,6	0,31
5	7,9	0,34
6	8,1	0,36
7	8,4	0,37
8	8,6	0,38
9	8,9	0,39
10	9,2	0,40
11	9,5	0,41
12	9,7	0,42
13	10,0	0,43
14	10,3	0,44
15	10,6	0,45
16	10,9	0,47
17	11,2	0,48
18	11,5	0,49
19	11,9	0,50
20	12,2	0,51
21	12,5	0,52

## Appendiks 2

Fravænningsfoder for alle tre grupper, råvaresammensætning i procent.

Råvare	Iblandingsprocent
Hvede	39,61
Byg	20,00
Sojaskrå, toastede, afskallede	3,00
Sojaproteinkoncentrat	13,81
Valle	9,67
Kartoffelprotein	5,00
Palmeolie/vegetabilsk fedt	3,16
Vitaminer, mineraler og aminosyrer	5,75

Smågrisefoder for alle tre grupper, råvaresammensætning i procent.

Råvare	Iblandingsprocent	
	1. levering	2., 3. og 4. levering
Hvede	53,39	50,34
Byg	15,00	15,00
Sojaskrå, toastede, afskallede	18,58	21,78
Kartoffelprotein	4,24	3,64
Palmeolie/vegetabilsk fedt	2,65	3,25
Melasse, sukkerroer	2,00	2,00
Vitaminer, mineraler og aminosyrer	4,14	3,99

## Appendiks 3

Beregnet og analyseret indhold af næringsstoffer i fravænningsfoderet, melfoder.

Næringsstof	Beregnet	Analyseret <sup>1)</sup>
FEsv pr. 100 kg	119	118
Råprotein, %	20,7	19,7
Lysin, g pr. kg	22,2	21,1
Methionin, g pr. kg	4,6	4,4
Methionin + cystein, g pr. kg	7,9	7,5
Treonin, g pr. kg	11,2	10,7
Tryptofan, g pr. kg	3,7	3,3
Calcium, g pr. kg	8,3	7,3
Fosfor, g pr. kg	6,6	6,1
Fytase, FTU pr. kg	520 <sup>2)</sup>	820

1) Gennemsnit af 11 analyser.

2) Tilsat mængde.

Beregnet og analyseret indhold af næringsstoffer i fravænningsfoderet, 70 % fermenteret vådfoder.

Gruppe	1-3		1 (kontrol) <sup>1)</sup>		2 (mælkesyrebakterier) <sup>1)</sup>		3 (gær) <sup>1)</sup>	
	Beregnet	Analyseret	Korrigeret for ethanol	Analyseret	Korrigeret for ethanol	Analyseret	Korrigeret for ethanol	
Tørstof, pct.	29,9	29,0	29,1	27,5	27,6	28,2	28,3	
FEsv pr. 100 kg vådfoder	39,7	38,2 <sup>2)</sup>	38,3	36,2 <sup>2)</sup>	36,3	37,1 <sup>2)</sup>	37,2	
FEsv pr. 100 kg tørstof	133,7	131,5 <sup>2)</sup>	131,6	131,5 <sup>2)</sup>	131,6	131,5 <sup>2)</sup>	131,6	
Råprotein, pct. af tørstof	23,3	22,5	22,4	22,7	22,6	22,2	22,1	
Lysin, g pr. kg tørstof	24,9	15,8	15,8	16,5	16,4	15,4	15,3	
Methionin, g pr. kg tørstof	5,1	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,5	
Meth.+cys., g pr. kg tørstof	8,9	8,0	8,0	8,1	8,1	8,0	8,0	
Treonin, g pr. kg tørstof	12,6	12,0	11,9	11,1	11,1	11,7	11,7	
Tryptofan, g pr. kg tørstof	4,1	3,0	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	

1) Gennemsnit af ni analyser.

2) Værdierne er fundet ved at anvende den analyserede FEsv fra melfoderet, da FEsv ikke blev analyseret for vådfoderet.



## Beregnet og analyseret indhold af næringsstoffer i smågrisefoderet i alle grupper

Næringsstof	Beregnet <sup>1)</sup>	Analyseret <sup>2)</sup>
FEsv pr. 100 kg foder	114	111
Tørstof, pct.	87	86,3
FEsv pr. 100 kg tørstof	131	129
Råprotein, pct. af tørstof	22,5	21,8
Lysin, g pr. kg tørstof	15,0	14,4
Methionin, g pr. kg tørstof	4,7	4,5
Methionin + cystein, g pr. kg tørstof	7,5	8,3
Treonin, g pr. kg tørstof	8,2	9,3
Calcium, g pr. kg tørstof	9,1	8,5
Fosfor, g pr. kg tørstof	5,8	5,8
Fytase, FTU pr. kg	520 <sup>3)</sup>	653

1) To foderoptimeringer i forsøgsperioden, hvor den første er leveret én gang, og den anden optimering er leveret tre gange. De to optimeringer er vægtet med hhv.  $\frac{1}{4}$  og  $\frac{3}{4}$  på baggrund af antal foderprøver fra hver optimering.

2) Gennemsnit af otte analyser med undtagelse af fytase, hvor der kun er seks analyser.

3) Tilsat mængde.

# Appendiks 4

Mikrobiologiske analyser af vådfoderet.

Besætnings- gruppe	1 (kontrol)		2 (mælkesyrebakterier)		3 (gær)	
	70 % fermenteret	100 % fermenteret	70 % fermenteret	100 % fermenteret	70 % fermenteret	100 % fermenteret
pH <sup>1)</sup>	4,04	3,87	4,05	3,88	4,08	3,89
Temp., °C <sup>1)</sup>	22,20	22,94	23,05	23,93	23,19	23,18
<b>Mikroorganismer, Log CFU/g</b>						
Mælkesyre- bakterier <sup>2)</sup>	9,45	9,68	9,47	9,64	9,50	9,71
Gær <sup>2)</sup>	6,48	6,66	6,53	6,69	6,30	6,45
Enterobakterier <sup>2), 5)</sup>	<3,0 (3/3)	<3,0 (5/5)	<3,0 (3/3)	<3,0 (5/5)	<3,0 (3/3)	<3,0 (5/5)
Skimmel <sup>2), 5)</sup>	<3,43 (2/3)	<3,51 (2/4) <sup>3)</sup>	<3,3 (3/3)	<3,56 (2/5)	3,95	<3,80 (2/5)
<i>Cl. Perfringens</i> <sup>2), 5)</sup>	<2,0 (3/3)	<2,0 (5/5)	<2,0 (3/3)	<2,10 (4/5)	<2,33 (1/3)	<2,16 (4/5)
<b>Organiske syrer, Mmol/kg</b>						
Mælkesyre <sup>2)</sup>	234,3	306,4	198,0	274,2	222,8	295,6
Eddikesyre <sup>2)</sup>	30,2	36,0	33,5	39,6	32,2	39,1
Propionsyre <sup>2)</sup>	0,2	0,6	0,6	1,0	0,4	0,9
Ravsyre <sup>2)</sup>	0,0	0,2	3,0	2,5	0,0	0,5
Ethanol, g/kg <sup>4)</sup>	0,95	1,19	0,82	1,15	0,97	1,14

1) Gennemsnit af otte målinger.

2) Ved 70 % fermenteret foder er hver værdi gennemsnit af tre prøver, mens det er gennemsnit af fem prøver ved 100 % fermenteret foder.

3) Gennemsnit af fire prøver.

4) Gennemsnit af fem prøver ved 100 % fermentering og gennemsnit af tre prøver ved 70 % fermentering. For gruppe 2 var der hhv. fire og to prøver ved 100 % og 70 % fermentering.

5) Tal i parentes angiver, for hvor stor en del af prøverne, resultatet var under detektionsgrænsen (log CFU pr. g), som var 3 for enterobakterier og 2 for *Cl. Perfringens*. For skimmel var den 3 for prøverne de første fire udtagningsdage ud af fem, og 4 for prøverne den femte og sidste udtagningsdag. Som eksempel betyder (2/3), at resultatet af 2 ud af i alt 3 prøver var under detektionsgrænsen. Når resultatet var under detektionsgrænsen blev detektionsgrænsen anvendt som resultat for prøven.

Værdier med "<" foran er derfor lavere end det angivne.