

# Grøn Viden

Tørret cikorierod til økologiske smågrise  
efter fravænning

Mette Skou Hedemann og Knud Erik Bach Knudsen



A A R H U S U N I V E R S I T E T



**Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet**

Fravænningsdiarre forekommer hyppigt i konventionelle svinebesætninger, hvor den ofte tilskrives grisenes unge alder, og dermed umodenhed, ved fravæning. Økologiske grise må først fravænnedes fra 7 ugers alderen og mavetarm-kanalen og immunsystemet må dermed antages at være mere modent hos økologiske end konventionelle grise. Til trods for dette er fravænningsdiarre også hyppigt forekommende i økologiske besætninger. Den højere alder beskytter således ikke effektivt grisene mod at få fravænningsdiarre og andre faktorer, som findes ved fravæning af både konventionelle og økologiske grise, kan også spille ind. Ved fravæning udsættes grisene for en lang række stressorer så som fraværet af soen, ændring i fodersammensætning, ukendte drikkenipler og ædetrug, sammenblanding af grise og flytning til omgivelser med stort smittepres, og dette kan alt sammen være med til at gøre grisene mere modtagelige overfor fravænningsdiarre.

Fravænningsdiarre optræder i tiden fra 3. til 10. dagen efter fravæning og opstår ofte på 5.-7. dagen. Fravænningsdiarre er et multifaktoriel problem og skyldes et komplekst samspil mellem ovennævnte faktorer. Sygdommen udløses af en infektion af *E. coli* bakterier, som har evnen til at tilhæfte sig tarmen, opformere sig og producere toksiner, som fremkalder diarre. Toksiner fra *E. coli* forstyrrer  $\text{Na}^+$ -transporten og dermed vandtransporten, så der tabes så meget væske til tyndtarmen, at væsken ikke kan genabsorberes fra tyktarmen. Resultatet bliver, at grisene får diarre, mister væske (dehydrerer), får nedsat tilvækst og evt. dør.

Da medicinanvendelsen er meget restriktiv i økologisk husdyrproduktion, sammenholdt med konventio-



nel produktion, er effektiv sygdomsforebyggelse gennem opstaldning, pasning og forebyggende fodringsstrategier af stor betydning. Der har også i konventionel svineproduktion været stor interesse for at finde forebyggende fodringsstrategier efter udfasningen af de antibiotiske vækstfremmere, og en af de strategier, der har været fokus på, har været anvendelsen af prebiotika.

### Prebiotika

Prebiotika er ikke-fordøjelige komponenter i fødevarer eller foder, der selektivt stimulerer væksten og/eller aktiviteten af fordelagtige mikroorganismer i tarmen hos mennesker eller dyr og således forbedrer værtens helbred. De fleste mulige prebiotika er kulhydrater, men definitionen udelukker ikke brugen af ikke-kulhydrater som prebiotika.

I tarmkanalen findes en meget kompleks bakterieflora, der består af flere hundrede bakteriearter i stort antal. De har en gavnlig virkning ved at kunne nedbryde f.eks. kostfibre, der ikke kan nedbrydes af emavede dyrs endogene enzymer, til stoffer som kan optages. Kostfibre nedbrydes til kortkædede fedtsyrer, som værtsorganismen kan optage og udnytte som energi.

Tarmbakterierne kan opdeles i potentielt patogene, neutrale og sundhedsfremmende eller patogenundertrykkende bakterier. De potentielt patogene bakterier er f.eks. *E. coli*, *Salmonella* og *Listeria*. De findes under normale omstændigheder ikke i et antal, der er årsag til sygdomstilstande som f.eks. diarre, men hvis de har eller får betingelser, der tilgodeser deres vækst, kan de give anledning til sygdomme. Neutrale bakterier har kun virkning ved at lette fordøjelsesprocesserne, hvormod de helbreds-fremmende (eller patogenundertrykkende) bakterier gavner værten ved at udkonkurrere patogene bakterier eller gøre værten mere modstandsdygtig mod patogene bakterier.

Definitionen af prebiotika understreger ikke specifikke bakteriegrupper, men i praksis antages det, at prebiotika stimulerer især to tarmbakterier, der især findes i tyktarmen – mælkesyrebakterier og bifidobakterier. Disse to bakterietyper kan hæmme patogene bakterier og flere mulige mekanismer kan gøre sig gældende: 1) dannelsen af mælkesyre og kortkædede fedtsyrer sænker pH til et niveau som er lavere, end det de patogene bakterier kan tolerere, 2) konkurrence om steder hvor bakterier-

erne kan kolonisere, 3) konkurrence om næringsstoffer og 4) forbedring af immunsystemet.

Hos smågrise er bifidobakterier og mælkesyrebakterier en del af den naturlige tarmflora fordi de drikker somælk som stimulerer disse bakterietyper. Det forventes, at ved at fodre grise efter fravænnning med et prebiotika, som stimulerer disse bakterietyper, bliver mængden af disse bakterier ved med at være høj og det kan betyde at eksempelvis *E. coli* får sværere ved at etablere sig.

### Cikorierod

Fruktaner, enten som fruktooligosakkarider (kædelængde 3-9) eller som inulin (kædelængde >10), er den gruppe kulhydrater med bedst dokumenterede prebiotiske effekter. Fruktaner er opløselige kulhydrater, som består af uforgrenede kæder af fruktoseenheder i varierende længde, som ofte afsluttes med et glukosemolekyle. Kædelængden kan variere fra 2 til ca. 60 fruktoseenheder. Fruktaner findes som oplagskulhydrat i mange planter, dvs. planterne lagrer energi i form af fruktaner.

*Tabel 1. Sammensætningen af foderblandingerne som blev brugt i forsøget. Grisene blev fodret med foderblandingerne fra fravænningsdagen og til 20 dage efter fravænnning.*

	Kontrolblanding	Cikorieblanding
<b>Ingredienser, %</b>		
LOGI Lillegris 85% <sup>a</sup>	50.6	49.4
Formalet korn (byg:(hvede/triticale) (3:1)	33.8	16.5
Tørret cikorie		19.0
Kartoffelmel	13.6	13.3
Syreprodukt <sup>b</sup>	1.9	1.9
<b>Analyseret sammensætning (% af tørstof)</b>		
Protein (N x 6.25)	20.6	18.2
Fedt	5.0	5.4
Stivelse	48.2	37.7
Fruktan	0.8	9.1
Kostfibre	16.1	14.6
FEsv	100.2	103.1

<sup>a</sup>KOF Agro, Bramming. Sammensætning (%): Hvede (57.22), byg (10.00), fiskemel (9.01), ostepulver (6.00), kartoffelprotein koncentrat (5.51), havre (5.00), sojabønner, toasted (3.58), rapsolie (1.02), føderkridt (1.01), monocalciumfosfat (0.68), lucernegrøn (0.62), vitaminforblanding (0.35).

<sup>b</sup>FRA ACID CD Dry (Myresyre, mælkesyre, silika (bærestof)), Perstorp Franklin BU, Holland.

Planter med et betydeligt indhold af fruktaner er: jordskokker, cikorie, artiskokker og arter fra løgslægten, f.eks. porrer. De mest interessante planter mht. dyrkning og indhold af fruktaner er cikorie og jordskokker. Cikorie indeholder 21-28 % tørstof, og ca. 40-55 % af tørstoffet udgøres af fruktaner. Pga. det lave tørstofindhold kan cikorie kun anvendes frisk i en begrænset periode af året, da den kun kan opbevares nedkølet

i nogle få efterårs- og vintermåneder. For at kunne anvende cikorie-rod som foderemne året rundt kræves, at roden tørres, hvilket gør den lagerfast og håndterbar, idet de tørrede rødder er lette at fordele i foderblandinger.

Denne Grøn Viden beskriver resultaterne af et forsøg, hvor der blev tilsat tørret cikorie i foderet til fravænnede økologiske grise. Det er vores hypotese, at ved at fodre smågrisene med tørfoder indeholdende tørret cikorie bliver bifidobakterier og mælkesyrebakterier stimuleret i en gunstig retning hvorved eksempelvis *E. coli* får sværere ved at etablere sig og forårsage fravænningsdiarre. De afledte effekter på tilvæksten blev ligeledes undersøgt.

### Besætningsundersøgelse

Forsøget blev gennemført i en økologisk svineproduktion hvor grisene blev fravænned ved 7-8 ugers alderen. Der blev anvendt to fravænningsstier á 27 m<sup>2</sup>, hvoraf de 8 m<sup>2</sup> var et overdækket lejeareal med halm. Stibunden var af beton. Fra stierne var der adgang til et 16 m<sup>2</sup> overdækket udeareal med bund af



beton. Stierne var forsynet med vandautomater (Aquaflow, Hatting KS). Stierne blev vasket mellem hvert fravænningshold. Der blev indsat 40-60 grise per sti (fra 9 søer). I hver sti blev der mærket 14 repræsentative grise, som blev fulgt i forsøgsperioden. Grisene blev fodret restriktivt ved gulvfodring 5-6 gange dagligt. Grisene blev fodret med to forskellige foderblandinger; en kontrolblanding, som var identisk med den, som normalt blev anvendt i besætningen og en cikorieblanding, hvor en del af kornet i kontrolblandingen var udskiftet med tørret cikorierod. Sammensætningen af de to foderblandinger kan ses i tabel 1. I løbet af den tredje uge efter fravænnning blev grisene gradvist tilvænnet slagtesvinsblandingen, som blev anvendt i besætningen.

Alle forsøgsdyrene var krydsningsgrise af racerne Landrace, Yorkshire og Duroc. Grisene fik stivis tildelt enten kontrolblandingen eller cikorieblandingen fra fravænningsdagen og indtil 20 dage efter fravænnning, hvor forsøget sluttede. Der indgik i alt 7 hold fravænningsgrise i forsøget.

Data blev indsamlet på fravænningsdagen, 5 dage efter fravænnning og 20 dage efter fravænnning. Data bestod af vægt for de mærkede grise på de tre dage og gødningskarakter for de mærkede grise 5 og 20 dage efter fravænnning. Gødningskarakteren blev givet efter vurdering af spontan afsat gødning eller af gødningsprøve fra endetarmen i henhold til følgende skala: 1 = knoldet/fast, 2 = blød med form, 3 = blød og udflydende og 4 = vandig.

Der blev efterfølgende lavet en samleprøve af gødningsprøverne for hver sti inden for hold. Gødningsprøverne blev analyseret for

*Tabel 2. Gødningskarakter og tørstofprocent i gødning 5 og 20 dage efter fravænnning hos grise fodret med kontrolblanding eller cikorieblanding.*

Dag	Kontrolblanding	Cikorieblanding	P-værdi	
			Hold	Foder
<i>Gødningskarakter</i>				
5	1.81	1.82	0.05	0.99
20	2.78	2.61	0.28	0.55
<i>Tørstofprocent</i>				
5	29.1	25.2	0.27	0.18
20	15.7	15.7	0.45	0.98

indhold af kortkædede fedtsyrer for at belyse om den mikrobielle omsætning i mavetarmkanalen var forskellig hos grise fodret med kontrolblanding eller cikorieblanding efter fravænnning. De 14 grise i hver sti, som blev fulgt i forsøgsperioden, var individuelt mærkede og det var således muligt at følge vægten for hver enkelt gris, og resultaterne for hver enkelt gris ligger til grund for de statistiske analyser. For gødningskarakteren gælder at stierne, i modsætning til grisene inden for sti, betragtes som uafhængige, hvorfor antallet af stier er lig med antallet af observationer. Det er således gennemsnittene pr. sti, der ligger til grund for de statistiske analyser.

### Resultater

Besætningen har tidligere haft problemer med fravænningsdiarre, men i forsøgsperioden var den generelle sundhedstilstand god.

Den statistiske analyse viser, at foder tilsat tørret cikorierod ikke har haft nogen effekt på gødningskarakteren og tørstofprocenten i gødning hos grise 5 og 20 dage efter fravænnning, se tabel 2. Gødningskarakteren var lavest 5 dage efter fravænnning, og parallelt med dette var tørstofprocenten også højest på

dette tidspunkt. Tyve dage efter fravænnning havde alle grise en højere gødningskarakter og en lavere tørstofprocent, hvilket vil sige, at de havde en mere blød gødning, uden at der dog var tale om diarre.

Tilvæksten, både i perioden dag 1-20 og dag 5-20, var statistisk sikkert højere hos grisene fodret med cikorieblandingen, se tabel 3. Grisene fodret med cikorieblanding tog i perioden ca. 500 g mere på, end grisene fodret med kontrolblandin-

gen. Koncentrationen af mælkesyre i gødningen var statistisk sikkert højere i gødningen fra grise fodret med cikorieblandingen end hos grise fodret med kontrolblandingen 5 dage efter fravænnning, se tabel 4.

Denne forskel var udlignet 20 dage efter fravænnning, hvor der ikke længere var forskel i koncentrationen af mælkesyre hos de to grupper af grise.

På dag 5 efter fravænnning var der en tendens til, at koncentrationen af kortkædede fedtsyrer var højere i gødningen fra grise fodret med cikorieblanding sammenlignet med grise fodret med kontrolblanding.

*Tabel 3. Tilvæksten i forskellige perioder efter fravænnning hos grise fodret med kontrolblanding eller cikorieblanding*

	Tilvækst, kg		P-værdi		
	Kontrolblanding	Cikorieblanding	Hold	Foder	H x F
Dag 1-5	-0.15	-0.09	0.0001	0.48	0.21
Dag 5-20	3.48	3.98	0.007	0.02	0.70
Dag 1-20	3.33	3.89	0.002	0.01	0.46

Tabel 4. Indholdet af mælkesyre og kortkædede fedtsyrer samt fordelingen af kortkædede fedtsyrer i gødningen 5 og 20 dage efter fravænnning hos grise fodret med kontrolblanding eller cikorieblanding

	Kontrolblanding	Cikorieblanding	P-værdi
			Foder
<i>Dag 5</i>			
Mælkesyre, mmol/kg	2.69	6.31	0.05
Kortkædede fedtsyrer, mmol/kg	94.5	105.7	0.09
Fordeling, %			
Eddikesyre	60.6	62.1	0.15
Propionsyre	18.7	18.7	0.97
Smørsyre	12.6	12.4	0.68
<i>Dag 20</i>			
Mælkesyre, mmol/kg	4.02	3.91	0.94
Kortkædede fedtsyrer, mmol/kg	100.2	100.0	0.97
Fordeling, %			
Eddikesyre	66.0	64.4	0.48
Propionsyre	19.7	20.2	0.52
Smørsyre	9.2	9.9	0.54

Der var ingen forskel i sammensætningen af de kortkædede fedtsyrer, hvor eddikesyre udgjorde den største andel. Koncentrationen af kortkædede fedtsyrer i gødningen var ens hos grise fodret med de to blandinger 20 dage efter fravænnning, ligesom der ikke var nogen forskel i sammensætningen af fedtsyrerne. Sammensætningen af de kortkædede fedtsyrer ændredes fra dag 5 til dag 20. Andelen af eddikesyre og propionsyre steg, mens andelen af smørsyre faldt.

## Diskussion

Det har ikke været muligt at finde resultater fra andre forsøg, hvor man har undersøgt effekten af tørret cikorierod til økologiske fravænningsgrise på fravænningsdiarre og tilvækst. Der er derimod lavet mange intensive forsøg med konventionelle grise, hvor man har undersøgt effekten af prebiotika i form af inulin eller oligofruktose i foderet på bl.a. tilvækst, foderudnyttelse og mikroflora. Effekten af inulin på diarre er imidlertid kun undersøgt indirekte, idet der i nogle få studier er set på udskillelsen af *E. coli* i gødning. Udskillelsen af *E. coli* i gødning er en indikator af, om bakterien findes i et højt antal i mavetarmkanalen. Resultaterne vedrørende udskillelse af *E. coli* er ikke entydige, der er i to studier vist en

tendens til at antallet af *E. coli* blev reduceret hos grise fodret med oligofruktose (fruktaner, hvor kædelængden ikke overstiger 10), mens et andet studie ikke kan påvise nogen effekt af inulin på udskillelsen af *E. coli*. Der var i vores undersøgelse ikke nogen effekt af tørret cikorierod i foderet på fravænningsdiarre. Besætningen har tidligere haft problemer med fravænningsdiarre, men en række tiltag, såsom tilsætning af syre til foderet, kartoffelmel i foderet og restriktiv fodring, har betydet, at disse problemer er reduceret. Dette er alle tiltag som er kendt for at forbedre mavetarmsundheden, og derfor kan effekten af tørret cikorierod være udeblevet.

Grisenes tilvækst var forbedret i gruppen, som havde fået tørret cikorierod i foderblandingen. Resultaterne i litteraturen vedrørende effekt af prebiotika i foderet på smågrisenes tilvækst strækker sig fra en forbedring af tilvæksten til ingen effekt. I de studier, som er beskrevet i litteraturen varierer den tilsatte mængde af inulin/oligofruktose fra 1-50 g per kg foder. Dette er langt mindre end, hvad der blev anvendt i vores forsøg. Indholdet af fruktan i cikorieblandingen var 91 g per kg tørstof. I forsøg med økologiske slagtesvin er der blevet anvendt 50-150 g/kg inulin i foderet, og det er vist, at denne

mængde kan reducere parasitbelastningen, hindre udbrud af svinedysenterier og fjerne ornelugt. Mængden af tørret cikorierod, som blev tilsat i dette forsøg, blev valgt på baggrund af disse resultater.

Det var i dette forsøg ikke muligt at registrere grisenes foderindtag, og den øgede tilvækst kan således være et resultat af et højere foderindtag. Grisene blev fodret restriktivt, lille fodermængde flere gange dagligt, og det blev tilstræbt at fodre med samme mængde i begge stier. Derfor antages forskellen i foderindtag mellem de to grupper at være minimal.

Produktionen af kortkædede fedtsyrer og mælkesyre kan forhindre patogene *E. coli*, som forbindes med fravænningsdiarre, i at etablere sig. På dag 5 efter fravænnning var der et statistisk sikkert højere indhold af mælkesyre i gødningen hos grise fodret med cikorieblandingen. Det antyder, at der var et større antal mælkesyreproducerende bakterier (laktobaciller og bifidobakterier) i tarmkanalen hos disse grise. Forsøg med konventionelle grise har vist, at tilsætning af fruktan til foderet ikke påvirker antallet af bifidobakterier i grisenes gødning. Men for disse forsøg gælder også, at mængden af fruktan i foderet har været mindre end i dette forsøg. Derudover kan det have stor betydning, at dette forsøg er gennemført under praktiske forhold, hvor der bl.a. er et større smittepres, ligesom det ikke kan udelukkes, at grisenes status som økologiske også spiller en rolle. Det har uden tvivl været af betydning for grisenes mikroflora i mavetarmkanalen, at de har været udegående indtil fravænnning. Det kan ikke udelukkes, at dette har påvirket grisenes respons på fruktan i foderet.

## Resume

Diarre lige efter fravænnning er et kendt problem i økologiske såvel som konventionelle svinebesætninger. Der er stor interesse for at finde forebyggende fodringsstrategier som for eksempel anvendelse af prebiotika. Prebiotika stimulerer gunstige mikroorganismer i tarmkanalen, som kan virke hæmmende på sygdomsfremkaldende bakterier. Cikorie indeholder fruktan, som har velbeskrevne prebiotiske egenskaber. Det blev undersøgt om tørret cikorierod i fravænningsfoderet havde en positiv virkning på forekomsten af fravænningsdiarre og en afledt virkning på tilvæksten i perioden lige efter fravænnning. I dette forsøg havde fravænningsfoder med tørret cikorierod ingen effekt på graden af fravænningsdiarre, men der blev observeret en øget daglig tilvækst hos grisene, som fik fravænningsfoder med tørret cikorierod.

Grøn Viden indeholder informationer fra Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet.

Grøn Viden udkommer i en mark-, en husdyr- og en havebrugsserie, der alle henvender sig til konsulenter og interesserede jordbrugere.

Abonnement tegnes hos  
Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet  
Postboks 50, 8830 Tjele  
Tlf. 89 99 10 28 / [www.agrsci.dk](http://www.agrsci.dk)

Prisen for 2008:  
Markbrugsserien kr. 272,50  
Husdyrbrugsserien kr. 225,00  
Havebrugsserien kr. 187,50.

Adresseændringer meddeles særskilt til postvæsenet.

Just Jensen (ansv. red.)  
Jette Ilkjær (red.)

Layout og tryk:  
DigiSource Danmark A/S

ISSN 1397-9868

Forfattere:  
Mette Skou Hedemann  
Knud Erik Bach Knudsen

## Grøn Viden



På dag 20 efter fravænnning er forskellene i koncentrationen af kortkædede fedtsyrer og mælkesyre udlignet. Det er sandsynligvis fordi, grisenes mikroflora i tarmkanalen på dette tidspunkt har stabiliseret sig efter fravænnningen, og pga. tilvænnningen til slagtesvinsblandingen var forskellen i foder ikke længere så markant, at det gav udslag i fermenteringsmønsteret.

## Konklusion

Resultaterne fra dette forsøg viser, at tørret cikorierod i fravænningsfoderet har en gavnlig effekt på tilvæksten hos smågrise i perioden umiddelbart efter fravænnning. Det kunne ikke vises, at tørret cikorierod har nogen virkning på graden af fravænningsdiarre, men den øgede tilvækst og forhøjede koncentration af mælkesyre i gødningsumiddelbart efter fravænnning giver et fingerpeg om, at cikorierod har en overordnet gavnlig effekt på sundhedstilstanden hos smågrise umiddelbart efter fravænnning ved 7 ugers alderen.