

FODRING MED GMO OG NON-GMO SOJASKRÅ TIL GRISE FRA 7 TIL 110 KG

MEDDELELSE NR. 1058

To forsøg viser samlet set, at brug af non-GMO soja ikke forbedrer grisenes produktivitet og mavesundhed.

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: **NIELS KJELDSSEN**
LISBETH JØRGENSEN
SVEND HAUGEGAARD

UDGIVET: 17. NOVEMBER 2015

Dyregruppe: Smågrise, slagtesvin

Fagområde: Ernæring

Sammendrag

Effekten af at iblande non-GMO soja i stedet for GMO soja i foder til grise fra ca. 7 kg til slagtning er undersøgt i to forsøg. Resultaterne viser, at der samlet set ikke var betydende forskelle på mavesundheden. Mavesundheden blev målt både i mavesækkens hvide del og i mavesækkens fundusdel. Non-GMO soja resulterede i det ene forsøg i en tendens til 3 % ringere produktionsværdi hos slagtesvin.

Forsøg 1 var primært dimensioneret til at belyse effekten på mavesundheden i mavens hvide del, og der var i begge grupper en høj forekomst af mavesår/ar og ingen grise, hvor maven var helt uden forandringer. Der var ikke statistisk sikker forskel mellem GMO og non-GMO grupperne i procent maver med mavesår/ar (score 6-10). Der blev fundet færre maver med mavescore 8-10 i gruppen, der fik non-GMO soja. Forskellen var på 13,7 procentenheder og var statistisk sikker. Denne forskel kan dog skyldes, at foderet i non-GMO gruppen havde en grovere partikelfordeling sammenlignet med foderet i GMO gruppen.

I mavens fundusdel var der ikke statistisk sikre forskelle i de gennemførte observationer mellem de to grupper.

Forsøg 2 var dimensioneret til at belyse effekten på både mavesundhed og produktivitet og derfor betydeligt større end forsøg 1. I smågriseperioden blev der fundet en signifikant højere daglig foderoptagelse, mens der var tendens til højere foderoptagelse i slagtesvineperioden i gruppe 2, der fik non-GMO soja. Denne tendens blev også observeret i forsøg 1. Den højere foderoptagelse udmøntede sig ikke i højere produktionsværdi. Således var der i smågriseperioden (13-30 kg) ikke statistisk sikker forskel i produktionsværdien. I slagtesvineperioden (30-110 kg) var der tendens til en lavere produktionsværdi i gruppen, der fik non-GMO soja sammenlignet med GMO soja. Dette skyldtes en signifikant ringere foderudnyttelse på 0,04 FEsv/kg tilvækst i gruppen, der fik non-GMO soja. I beregningerne af produktionsværdi indgik foderet i de to grupper med samme foderpris. I praksis er non-GMO soja ca. 100 kr. dyrere end GMO soja pr. 100 kg sojaskrå.

I forsøg 2 var der ingen forskel i mavesundheden, hverken på mavescore 6-10 eller 8-10 vurderet i mavens hvide del, eller i de observationer, der blev foretaget i fundusdelen.

I begge forsøg var der en lav dødelighed både blandt grisene, der fik GMO soja og de, der fik non-GMO soja, og der var ikke statistisk sikre forskelle.

Forsøg 1 blev gennemført på Forsøgsstation Grønhøj med ca. 180 smågrise pr. gruppe og ca. 155 slagtesvin pr. gruppe. Forsøg 2 blev gennemført i en produktionsbesætning, og der indgik ca. 1.070 smågrise pr. gruppe og 812 slagtesvin pr. gruppe.

Baggrund

Brugen af GMO råvarer i svinefoder diskuteres med jævne mellemrum. Tilbage i 2013 var der i den danske landbrugspresse fokus på brug af GMO råvarer, primært genmodificeret Roundup resistent soja. Specielt én sag var fremme i fagpressen, baseret på erfaringer i en svinebesætning. Oplevelsen i besætningen var en væsentlig bedre produktivitet og sundhed hos grise efter skift fra GMO sojaskrå til non-GMO sojaskrå. Et af de symptomer, der tilsyneladende forsvandt ved skift fra GMO soja til non-

GMO soja var maveforandringer. Dokumentationen var bl.a. et billedmateriale, der viste forandringer i mavens fundusdel.

Det er i dag ikke klart, hvad der eventuelt kan være årsag til de forbedringer i sundhed og produktivitet, som ovennævnte besætning har oplevet efter skift til non-GMO soja. Som årsag til den skadelige effekt af GMO soja blev nævnt allergireaktioner mellem allergener i sojaen og maveslimhinden, en ændret mikromineralbalance og indhold af glyphosat (efter sprøjtning med glyphosatprodukter, fx Roundup). Problemstillingen blev blandt andet belyst i et notat udarbejdet af Aarhus Universitet, som konkluderede, at der mangler viden på området, og vurderede, at en eventuel biologisk effekt af GMO soja formentlig skyldes effekt af Roundup snarere end en effekt af GMO [8].

SEGES Videncenter for Svineproduktion valgte at få testet, om der er en sammenhæng mellem brug af GMO soja og produktivitet og mavesundhed. Formålet var at få afklaret, om anvendelse af GMO soja øger frekvensen af maveforandringer (karakter 6-10 og 8-10) hos slagtesvin sammenlignet med non-GMO soja, samt om produktionsværdien hos smågrise og slagtesvin forringes ved brug af GMO soja. De gennemførte forsøg har ikke haft til formål at afklare eventuelle virkningsmekanismer.

Materiale og metode – forsøg 1

Der blev gennemført 2 forsøg. Forsøg 1 blev alene dimensioneret til at belyse mavesundhed, mens forsøg 2 blev dimensioneret til at belyse både mavesundhed og produktivitet hos smågrise og slagtesvin. Forsøg 2 var derfor betydeligt større end forsøg 1.

Forsøg 1

Forsøg 1 er gennemført på Forsøgsstation Grønhøj. I forsøget indgik to grupper (tabel 1), og det blev gennemført med grise i vækst fra en levendevægt på ca. 7 kg og indtil slagtning ved ca. 110 kg levendevægt. Ved indsættelse i smågrisestalden blev grisene fordelt, så den gennemsnitlige vægt og kønsfordelingen var ens i de to grupper. I smågriseperioden indgik der 184 grise i gruppe 1 (GMO soja) fordelt på 14 stier, og der indgik 173 grise i gruppe 2 (non-GMO soja) fordelt på 13 stier.

Ved ca. 30 kg blev grisene overflyttet til to slagtesvinesektioner, og de to grupper var også her ligeligt fordelt i de to sektioner. Der indgik 161 grise i gruppe 1 (GMO soja) og 148 grise i gruppe 2 (non-GMO soja). Overførslen fra smågriseperioden til slagtesvinesektionerne skete ikke stivis, men grise, der i smågriseperioden var i gruppe 1 forblev i gruppe 1 i slagtesvineperioden og ligeså for gruppe 2. De to grupper, der indgik i forsøget, fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Forsøgsdesign, forsøg 1

Gruppe	Beskrivelse af fravænnings-, smågrise- og slagtesvinefoder:
1. GMO	Konventionelt foder med foderhvede og -byg og med GMO sojaskrå.
2. Non-GMO	Fodersammensætning som gruppe 1, men med hvede beregnet til kiksproduktion*, maltbyg* og non-GMO sojaskrå.

*: Disse korn typer er normalt beregnet til human konsum og ikke behandlet med glyphosat.

Der blev valgt korn, som med sikkerhed ikke var behandlet med Roundup (glyphosat) i gruppe 2, hvorimod kornet i gruppe 1 kunne være behandlet med Roundup (glyphosat). Foderkornet til gruppe 1 kom fra det korn, som lå på foderstoffabrikken, og historikken på dette korn var ikke kendt. Der blev ikke udtaget prøver til analyse for indhold af energi og næringsstoffer i råvarerne inden produktion af forsøgsfoder til dette forsøg, og der blev optimeret med det næringsstofindhold, som foderstoffabrikken anvendte for de pågældende råvarer. Foderblandingerne var sammensat, så indholdet af totalprotein fra sojaskrå var ens i de to grupper. Foderets procentvise sammensætning ses i appendiks 1. Foderet blev produceret af Danish Agro.

Der blev anvendt tre blandinger i forsøgsperioden i hver af de to grupper:

- En fravænningsblanding med iblanding af 2.500 ppm VetZink (6-9 kg)
- En smågriseblanding (9-30 kg)
- En slagtesvineblanding (30-110 kg)

Alle blandinger blev formalet på 5 mm sold og blev efterfølgende pelleteret. Fravænnings- og smågriseblanding blev produceret ad én gang og slagtesvineblanding blev produceret ad to gange. Alle blandingerne blev produceret på samme foderfabrik, og foder til gruppe 1 og gruppe 2 blev produceret samme dag. Den valgte foderfabrik anvendte normalt GMO soja. Foderet blev produceret på samme foderfabrik for at undgå forskelle i formalingsgrad, da vi ved, at formalingsgraden påvirker mavesundheden. Der blev kørt en renseblanding (rent korn) igennem male-/blande anlægget før og efter produktion af hver blanding for at undgå overslæb mellem blandinger. Derudover blev det kontrolleret, at siloerne (både på foderfabrikken og i besætningen) var tomme.

Grisene blev fodret ad libitum med pelleteret foder i tørfoderautomater. Foderblandingerne blev udfodret med et SpotMix foderanlæg via samme foderstreng. Foderet var tilsat farvede microgrits så man visuelt kunne se forskel på foderblandingerne, og det blev en gang ugentligt visuelt kontrolleret, at det var det rigtige foder, der blev tildelt i stierne.

Grisene havde ikke adgang til halm.

Slagtning

Grisene blev leveret så tæt på optimal slagtevægt som muligt. Der blev ved hver slagting leveret lige mange grise fra de to grupper for at sikre ens forhold (tid) under transport / slagting. Ved levering blev grisene skinkemærket med numre, som refererede til gruppe og hold.

Registreringer

Den primære registrering i afprøvningen var mavesundheden - vurderingsskalaerne er vist i appendiks 2. Mavesundheden blev vurderet dels i den hvide del af mavesækken og dels i mavens fundusdel.

Undersøgelsen blev gennemført af VSP's Laboratorium for Svinesygdomme i Kjellerup.

Mavesundheden blev registreret på enkeltdyrsniveau, og det var samme person, der vurderede alle maverne, uden at vide, hvilken gruppe, den enkelte mavesæk tilhørte.

Som sekundære registreringer blev der registreret tilvækst, foderoptagelse, kødprocent, sygdomsbehandlinger og dødelighed i afprøvningsperioden. Disse registreringer blev foretaget på stiniveau. Foderoptagelse og foderudnyttelse blev beregnet ud fra de registrerede mængder foder i kg omregnet til foderenheder baseret på det analyserede indhold af foderenheder i foderblandingerne.

Analyser af råvarer og foderblandinger

Foderets formalingsgrad blev bestemt ved vådsigting af foderblandingerne på en Retsch-sigte.

Foderblandingerne blev analyseret for indhold af udvalgte næringsstoffer og for indhold af foderenheder. Analyserne blev foretaget på Eurofins Steins Laboratorium. Indholdet af glyphosat blev analyseret i prøver af: byg (foderbyg og maltbyg), hvede (foderhvede og kiksehvede), og sojaskrå (GMO og non-GMO soja). Analyser for glyphosat blev udført af Fødevarestyrelsens Laboratorium.

Indhold af GMO blev undersøgt i de to anvendte partier sojaskrå, i prøver af færdigfoder udtaget på foderfabrikken umiddelbart før foderet kom i færdigvaresiloerne samt i prøver af færdigfoder udtaget i foderautomaterne i besætningen. Alle prøver blev udtaget efter TOS (Theory Of Sampling) princippet. GMO analyserne blev udført af Fødevarestyrelsens Laboratorium og var alle et gennemsnit af to dobbeltbestemmelser (fire analysesvar).

Statistik

De primære registreringer var mavesundhed. Mavescore er grupperet som mavescore 0-5 og 6-10, samt mavescore 0-7 og 8-10. Observationerne i mavens fundusdel (sår, brunfarvning, folder og rødme) blev delt i forekomst (JA er lig score 1-3/NEJ er lig score 0) og alle analyseret i en logistisk regression model, hvor også køn indgår som forklarende variabel.

Materiale og metode – forsøg 2

Afprøvningen blev gennemført i en produktionsbesætning. Der indgik to grupper i perioden fra fravænning ved ca. 7 kg og indtil slagting ved ca. 110 kg, se tabel 2.

Tabel 2. Forsøgsdesign, forsøg 2.

Gruppe	Beskrivelse af fravænnings-, smågrise- og slagtesvinefoder:
1. GMO	Foder med GMO sojaskrå og konventionelt korn
2. Non-GMO	Foder med non-GMO sojaskrå og konventionelt korn

Modsat foderet i forsøg 1, så var korndelen i forsøg 2 almindeligt foderkorn i begge grupper. Dette blev valgt for bedst muligt at sikre ens partikelfordeling i foderet i de to grupper, hvilket ikke var tilfældet i forsøg 1.

Alle foderblandinger blev fremstillet af DLG på en fabrik, der i forvejen anvendte såvel non-GMO soja som GMO soja for at sikre et normalt produktionsflow med så mange sojabatch repræsenteret som muligt. Foderblandingerne var sammensat, så indholdet af totalprotein fra sojaskrå var ens i de to grupper. Foderets råvaresammensætning fremgår af appendiks 1.

For at minimere overslæb mellem GMO og non-GMO foder i produktionsanlægget blev der produceret fabrikens normale non-GMO foder før der blev produceret non-GMO forsøgsblandinger. Derefter blev der produceret 18 tons af fabrikens normale GMO foder, hvorefter der blev produceret GMO forsøgsfoderblandinger.

Grisene blev fodret ad libitum med pelleteret foder i rørfodringsautomater. Der indgik både fravænningsfoder, smågrise og slagtesvinefoder i de to grupper, det vil sige, at grisene fik foder med GMO soja eller non-GMO soja fra ca. 7 kg, når grisene blev sat ind i sektionerne. Registrering af produktivitet blev af praktiske årsager dog først påbegyndt, da grisene vejede ca. 13 kg. I besætningen var der et computerstyret tørfodringsanlæg, hvor begge fodertyper blev udfodret via samme foderstreng.

Grisene blev tildelt lidt halm i forbindelse med det daglige opsyn.

Afprøvningen blev gennemført i 6 sektioner med hver 6 dobbeltstier og 2 sektioner med hver 16 enkeltstier. Sektionerne var enten indrettet til FRATS-produktion med fuldspaltegulv og én rørfodringsautomat med to drikkeventiler i hver stiadskillelse samt én ekstra drikkekop i hver sti eller med 1/3 fast gulv samt én rørfodringsautomat med vand pr. sti. Grisene blev indsat i stierne således, at stierne var parvis ens med hensyn til antal grise, køn og vægt. I afprøvningen indgik 34 gentagelser med smågrise hhv. slagtesvin. Der indgik knapt 1.100 smågrise i hver af de to grupper i perioden 13-30 kg, og der indgik ca. 800 grise pr. gruppe i slagtesvineperioden 30 -110 kg.

Nogle af smågrisene blev solgt som 30 kg's grise eller blev overflyttet til en bufferstald, og derfor indgik der flere smågrise end slagtesvin i afprøvningen. Det var primært de mindste grise, der blev flyttet til bufferstald. De tilbageblivende grise fortsatte i de samme stier som i smågriseperioden. Den

gennemsnitlige startvægt i slagtesvineperioden var ca. 30 kg. Hovedparten af grisene fortsatte fra smågriseperioden til slagtesvineperioden uden at blive blandet med grise fra andre stier, dog var der som nævnt undervejs vejlet grise ud af stierne. Stier med grise, der vejede under 30 kg ved indsættelse i slagtesvineperioden, fortsatte på smågrisefoderblandingen, og blev gradvist over tre dage skiftet til slagtesvinefoder, når de vejede ca. 30 kg.

Grisene blev leveret til slagteriet efter besætningens normale leveringsstrategi (optimal slagtevægt). Ved levering blev grisene skinkemærket med numre, som refererede til gruppe og hold. For de hold, hvorfra der blev udtaget maver blev der leveret lige mange grise fra de to grupper for at sikre ens forhold (tid) under transport / slagting, som eventuelt ville kunne påvirke mavesundheden.

Registreringer

De primære registreringer i afprøvningen var mavesundhed og produktivitet målt som produktionsværdi. Mavesundheden blev vurderet dels i den hvide del af mavesækken og dels i mavens fundusdel, se vurderingsskalaerne i appendiks 2. Mavesundheden blev registreret på enkeltdyrsniveau, og det var samme person, der vurderede alle maverne, uden at vide, hvilken gruppe, den enkelte mavesæk tilhørte. Undersøgelserne blev foretaget på VSP's Laboratorium for Svinesygdomme i Kjellerup.

Der blev registreret tilvækst, foderoptagelse, kødprocent, sygdomsbehandlinger og dødelighed i afprøvningsperioden. Disse registreringer blev foretaget på stiniveau. Foderoptagelse og foderudnyttelse blev beregnet ud fra de registrerede mængder foder i kg omregnet til foderenheder baseret på det analyserede indhold af foderenheder i foderblandingerne.

Analyser af råvarer og foderblandinger

Foderets formalingsgrad blev bestemt ved vådsigtning af foderblandingerne på en Retsch-sigte. Foderblandingerne blev analyseret for indhold af udvalgte næringsstoffer og for indhold af energi. Indholdet af glyphosat blev analyseret i prøver af færdigfoderet. Indhold af GMO blev undersøgt i de anvendte partier sojaskrå, i prøver af færdigfoder udtaget på foderfabrikken umiddelbart før foderet kom i færdigvaresiloerne, samt i prøver af færdigfoder udtaget i foderautomaterne i besætningen. Alle prøver blev udtaget efter TOS (Theory Of Sampling) princippet. Alle analyserne blev foretaget på Eurofins Steins Laboratorium.

Det var på foderfabrikken ikke muligt at udtage prøver af det formalede korn, og derfor blev der udtaget prøver af færdigfoderet til vådsigtning for at belyse foderets formalingsgrad.

Der blev udtaget prøver af sojaskrå ved hver foderproduktion (i alt 10 prøver pr. gruppe). Prøverne blev udtaget af det sojaskrå, som lå i siloerne, og det er ikke registreret, hvor mange forskellige sojabatch, der er indgået i afprøvningen.

Beregninger og statistik

Grisenes daglige tilvækst og foderudnyttelse og for slagtesvinene også kødprocent blev samlet i en produktionsværdi (PV), og i beregningerne af produktionsværdien blev anvendt et 5-års prissæt (1. september 2009 – 1. september 2014):

- Gennemsnitlig notering for 7 kg's grise på 218 kr. pr. gris +7,36 kr. pr. kg (9-12 kg) og +5,99 kr. pr. kg (12-25 kg)
- Gennemsnitlig notering for 30 kg's grise på 370 kr. pr. gris med kg-reguleringer på -6,15 kr./kg (25-30 kg) og +6,24 kr./kg (30-40 kg)
- Prisen for slagtesvin, inkl. efterbetaling: 10,88 kr. pr. kg
- Smågrisefoder: 1,98 kr. pr. FEsv, som er anvendt for alle grupper
- Slagtesvinefoder: 1,64 kr. pr. FEsv, som er anvendt for alle grupper
- Diverse omkostninger: 20 kr. pr. gris
- Staldudnyttelse: 95 %

Produktionsværdi (PV) pr. stiplads pr. dag for smågriseperioden blev beregnet på følgende måde:

Produktionsværdi i kr. pr. stiplads pr. dag = (tilvækstværdi – foderomkostninger) / foderdage.

Definition af de enkelte variable:

- Tilvækstværdi = grisenes tilvækst i kg i forsøgsperioden × værdi af 1 kg tilvækst, som blev fastlagt til 6,86 kr./pr kg tilvækst.
- Foderomkostningerne blev bestemt ved hjælp af følgende formel og blev beregnet på basis af foderblandingerne indhold af analyserede foderenheder:
 - Foderomkostninger = (afgangsvægt – indgangsvægt) × FEsv pr. kg tilvækst × pris pr. FEsv
- Foderdage er det antal dage, som den gennemsnitlige gris har været i forsøg.

Produktionsværdien (PV) for slagtesvineperioden blev beregnet som:

PV pr. gris = salgspris - købspris - foderomkostninger - diverse omkostninger.

PV pr. stiplads pr. år = PV pr. gris x (365 dage/antal foderdage pr. gris) x staldudnyttelse.

I beregningerne af foderomkostninger blev anvendt de analyserede FEsv (dels på basis af I-faktor og dels på basis af EFOSi-analysen når den var kendt).

Statistik

De primære registreringer var mavesundhed og produktivitet. Mavescore er grupperet som mavescore 0-5 og 6-10, samt mavescore 0-7 og 8-10. Observationerne i mavens fundusdel (sår, brunfarvning, folder og rødme) blev delt i forekomst (JA er lig score 1-3/NEJ er lig score 0) og alle analyseret i en logistisk regression model, hvor også køn indgår som forklarende variabel. Produktionstallene er alle analyseret i en PROC MIXED med hold som tilfældig effekt, og der blev korrigeret for indsættelsesvægt i smågriseperioden.

Resultater og diskussion – forsøg 1

Foderanalyser

Analyserne af foderets indhold af energi og næringsstoffer viste, at der var afvigelser fra de deklarerede indhold, og at afvigelserne på nær i fravænningsfoderet var i samme størrelsesorden i de to grupper. Dog blev i alle tre foderblandinger fundet op til 3 flere foderenheder (FEsv) pr 100 kg i non-GMO foderet, gruppe 2, end i GMO foderet, gruppe 1 (appendiks 3).

Foderets formalingsgrad ses i appendiks 4. Foderet i gruppe 2 (non-GMO soja) havde en lidt grovere struktur udtrykt ved, at der blev fundet fra 2 til 5 procentenheder flere partikler over 2 mm i gruppe 2 end i gruppe 1. Den mindste forskel (2 procentenheder) blev fundet i slagtesvinefoderet, som grisene fik i den længste periode. Forskellen i den målte partikelfordeling kan have påvirket mavesundheden lidt i positiv retning i non-GMO gruppen. Hvor stor betydning de mindre forskelle i partikelfordelingen har haft på mavesundhed, har vi ikke datagrundlag til at fastlægge.

GMO analyserne af de to partier sojaskrå bekræftede, at der var tale om et parti GMO soja og et parti non-GMO soja. Der blev fundet 100 % GMO i GMO sojaen (målt som Roundup Ready soja) og som forventet et meget lavt (op til 0,1 %) indhold af GMO i non-GMO sojaen (appendiks 5, tabel 1).

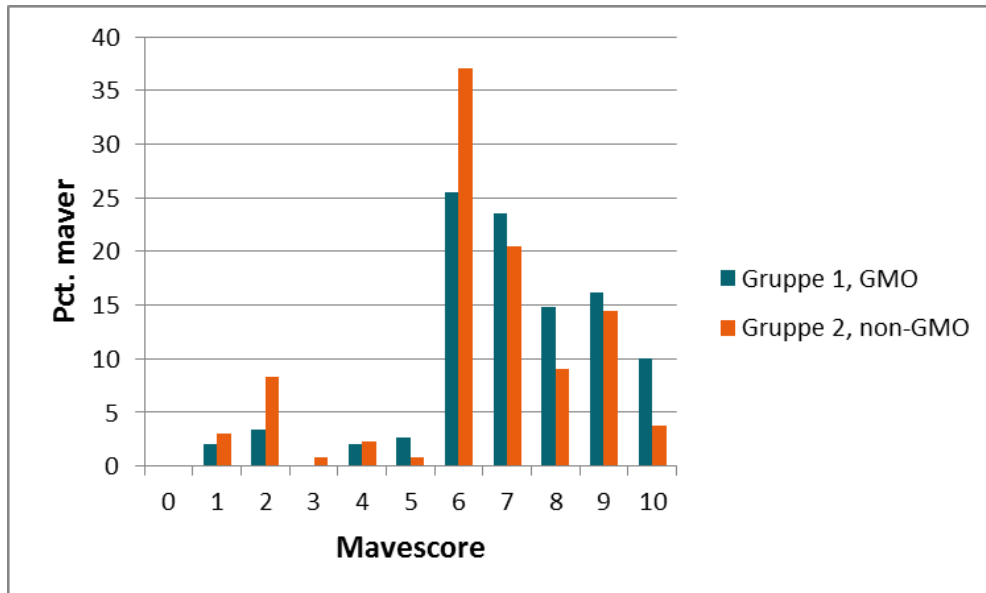
Analyser af fuldfoderprøver udtaget som stikprøver i foderautomaterne i besætningen viste, at der var overslæb af GMO i non-GMO foderet (appendiks 5, tabel 2). Dette overslæb kan være sket flere steder i processen: under foderproduktionen på fabrikken, i færdigvaresiloerne på fabrikken, i foderbussen, og/eller i siloerne i besætningen. For at afklare, hvor overslæbet var sket, blev der efterfølgende analyseret prøver af fuldfoderet, som var udtaget på foderfabrikken umiddelbart før foderet endte i færdigvaresiloerne på foderfabrikken. Resultaterne viste, at der i disse prøver blev fundet GMO i samme niveau som fundet i fuldfoderet udtaget i foderautomater i besætningen (se appendiks 5, tabel 3), og overslæbet er dermed sket på fabrikken. Overslæbet i prøverne udtaget på fabrikken viste indhold af GMO i non-GMO foder på 4,2 % i fravænningsfoder, 4,5 % i smågrisefoder og 2,6 % i gennemsnit i slagtesvinefoder. Dette svarer ved de anvendte iblandinger af sojaskrå til følgende mængder GMO soja pr. 100 kg non-GMO foder: 714 g GMO soja i fravænningsfoderet, 743 g GMO soja i smågrisefoderet, og 452 g GMO soja i slagtesvinefoderet.

Analyseresultaterne for indhold af glyphosat i de anvendte råvarer ses i appendiks 4. Der blev kun påvist glyphosat i én prøve af foderbyg fra gruppe 1, og det blev påvist i meget lavt niveau (0,73 mg/kg) og langt under grænseværdierne (som er 10 mg/kg i hvede og 20 mg/kg i byg). I begge typer sojaskrå blev der påvist glyphosat (maks. 1,9 mg/kg i non-GMO sojaen og maks. 4,6 mg/kg i GMO sojaen). De fundne niveauer i de anvendte partier sojaskrå ligger langt under grænseværdien, som er 20 mg/kg i sojabønner. Er glyphosat til stede i sojabønnerne vil det kunne findes i sojakagen/-skrå og ikke i olien, da det er vandopløseligt.

Mavesundhed

I figur 1 og tabel 3 ses resultaterne af mavevurderingerne i den hvide del af maven. Der var i både GMO gruppen og i non-GMO gruppen mange grise med høj mavescore, og i ingen af grupperne var der grise med indeks 0, som er en mave helt uden forandringer.

Der var ikke statistisk sikre forskelle mellem de to grupper i procent maver med indeks 6-10 (tabel 3). Som det ses i figur 1, så var der flere maver med indeks 6 og færre med indeks 7-10 i non-GMO gruppen. Opgøres andelen af grise med mavescore 8-10, hvilket er de maveindeks, som i tidligere forsøg har vist sig at påvirke grisenes daglige tilvækst [1], så var der statistisk sikkert flere grise med score 8-10 i gruppen, der fik foder med GMO soja sammenlignet med grisene, der fik foder med non-GMO soja (tabel 3). Som nævnt tidligere var der en lidt grovere foderstruktur i non-GMO foderet, og det kan have påvirket mavesundheden i positiv retning. Hvor stor denne påvirkning har været kan ikke kvantificeres, men vi ved fra tidligere forsøg, at foderstruktur påvirker mavesundheden [2]. Den forskel, der er fundet i maveindeks 8-10 mellem de to grupper, er langt mindre, end hvad der tidligere er fundet i forsøg med melfoder og pelleteret foder. Melfoder forbedrer mavesundheden markant målt som langt flere maver med indeks 0 (maver uden forandringer) end pelleteret foder [3]. I dette forsøg med GMO soja og non-GMO soja var der ingen maver med indeks 0, og den forskel, der er fundet, er primært en ændret fordeling mellem indeks 6-8 og 8-10.



Figur 1. Mavescore i den hvide del af maven, fordeling på mavescore fra 0 til 10. Forsøg 1.

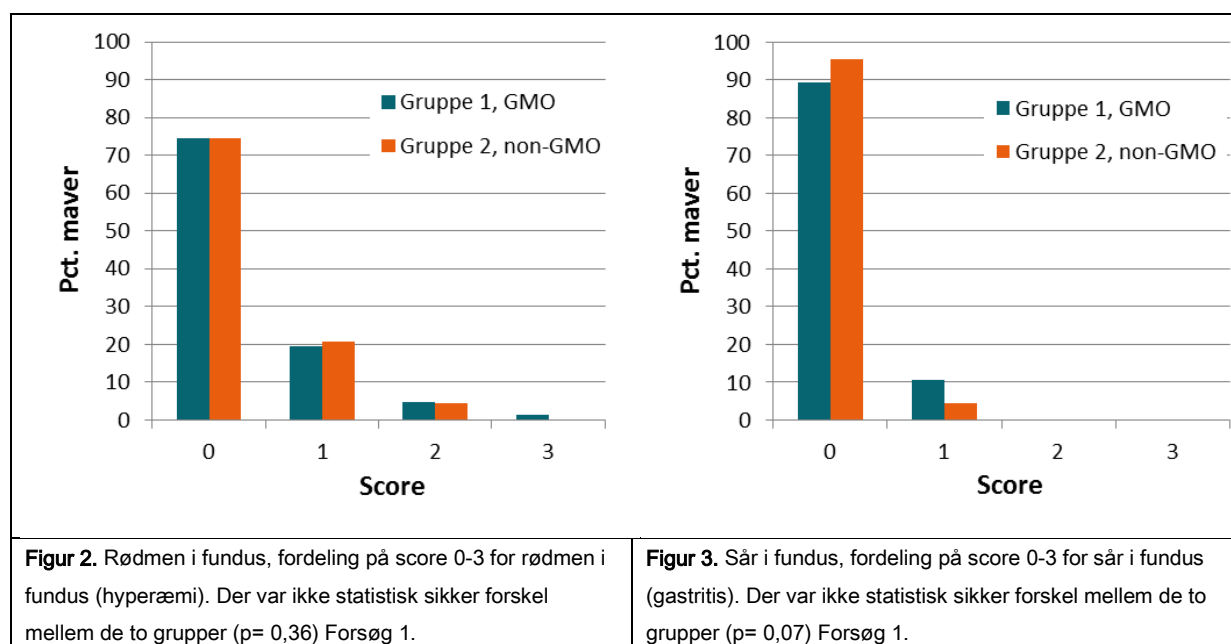
Tabel 3. Mavesårsindeks (den hvide del af maven). Forsøg 1.

	Gruppe 1. GMO	Gruppe 2. Non-GMO
Antal maver undersøgt	149	132
Pct. maver med indeks 6 – 10	89,9	84,9
Pct. maver med indeks 8 – 10	40,9	27,2

Indeks 6-10: $p=0,29$.

Indeks 8-10: $p=0,04$.

I figur 2 og 3 ses forekomsten af observationer i mavesækkens fundusdel. Forekomst af rødmen (hyperæmi) anses normalt ikke for patologisk, men det kan være et forstadium til sår og/eller en betændelsestilstand. Der blev kun registreret få og primært milde forandringer i mavesækkens fundus, og der var ingen statistisk sikre forskelle mellem de to grupper på hverken rødmen eller sår. Der var en tendens til flere maver uden sår (score 0) i fundus (figur 3), hvor 95 % af maverne i non-GMO gruppen var uden sår i fundus mod 89 % af maverne i GMO gruppen. Den resterende del af maverne fik score 1, og der blev ikke registreret maver med større sår i fundus (score 2 og 3) i nogen af grupperne (se figur 3). De få fund af forandringer i fundus i begge grupper svarer ikke til det billedmateriale, som i pressen blev vist fra den under Baggrund nævnte besætning, hvor der var oplevet problemer med brug af GMO soja, og hvor der blev vist forandringer i mavesækkens fundus.



Produktivitet

I appendiks 7 fremgår den produktivitet, som blev opnået i smågrise- henholdsvis slagtesvineperioden. Forsøget var ikke dimensioneret til at teste mindre forskelle i produktivitet mellem de to grupper, da mavesundheden var den primære parameter. Der blev som tidligere nævnt fundet et højere indhold af energi (FEsv) i begge grupper end deklareret, og den største positive afvigelse var i gruppe 2. Det er tidligere vist, at et øget energiindhold fra 112 til 115 FEsv pr. 100 kg smågrisefoder

kun påvirker daglig tilvækst marginalt [4], og at et øget energiindhold i foder til slagtesvin giver en øget daglig tilvækst, dårligere foderudnyttelse og lavere kødprocent [5]. Det er derfor sandsynligt, at den lidt højere tilvækst i gruppe 2 i både smågrise- og slagtesvineperioden kan skyldes det højere energiindhold i foderet i denne gruppe.

Det gennemsnitlige produktionsniveau var højt, da grisene i begge grupper i slagtesvineperioden voksede over 1.000 g pr. dag og havde en foderudnyttelse på ca. 2,70 FEsv/kg.

Sygdom og dødelighed

Der var generelt kun få sygdomsbehandlinger i hele forsøgsperioden. I smågriseperioden blev der behandlet for diarré svarende til 1,37 behandlingsdage pr. gris i gruppe 1 og 0,91 behandlingsdage pr. gris i gruppe 2. Forskellen er ikke statistisk sikker ($p=0,32$). I slagtesvineperioden blev der behandlet meget få grise (14 grise i alt fordelt med 6 i gruppe 1 og 8 i gruppe 2).

Antal døde og udsatte grise i smågriseperioden var 14 i gruppe 1 og 7 i gruppe 2. I slagtesvineperioden var der 10 henholdsvis 15 døde og udsatte grise i gruppe 1 og 2. Der var ikke statistisk sikker forskel mellem de to grupper i døde og udsatte ($p=0,15$ for smågriseperioden og $p=0,2$ for slagtesvineperioden).

Forsøget er for lille til at drage sikre konklusioner om effekten af de to foderblandinger på sygdom og dødelighed, og giver kun mulighed for at påvise store forskelle mellem de to grupper. Resultaterne viser, at der ikke er signifikante forskelle mellem de to fodertyper i sygdom og dødelighed.

Resultater og diskussion – forsøg 2

Foderanalyser

Analyserne af foderets indhold af foderenheder og næringsstoffer viste, at der ikke var betydelende afvigelse fra det forventede indhold, og at der ikke var betydelende forskelle mellem de to grupper (appendiks 3). Vådsigtning af foderblandingerne viste ligeledes, at der ikke var forskel på sigteprofilen i foderet mellem de to grupper (appendiks 6).

Analyser af foderblandingerne indhold af glyphosat viste, at indholdet var højere i foderet som indeholdt GMO soja, men at glyphosat også blev fundet i foderet, som indeholdt non-GMO soja. I ingen af foderprøverne var indholdet dog større end 1 mg/kg (maks. grænse er 20 mg/kg i sojabønner) (appendiks 4). Analyserne af GMO bestanddele i den anvendte sojaskrå viste, at de ti prøver af GMO-soja indeholdt fra ca. 70 til 100 % GMO-soja (appendiks 5, tabel 4), mens de ti non-GMO sojaprøver alle havde intet eller et meget lavt (under 1 %) indhold af GMO soja (appendiks 5, tabel 5).

Analyser af foderblandingerne udtaget på foderfabrikken viste, at alle prøver af GMO foder indeholdt GMO soja (appendiks 5, tabel 6). I non-GMO foderet blev fundet, at det var en lille iblanding af GMO sojaskrå. I appendiks 5, tabel 6 er vist det gennemsnitlige indhold for de tre typer foderblandinger. Det maksimale overslæb, der blev fundet i en enkelt prøve, var på 2,3 % (ikke vist). I prøver udtaget i besætningens foderautomater viste resultaterne ligeledes, at alle foderprøver fra gruppe 1 indeholdt GMO soja, og at der i gennemsnit blev fundet 1,5 % overslæb af GMO soja i foderprøverne fra gruppe 2 (appendiks 5, tabel 7). Det maksimale overslæb i en enkeltprøve var 3,2 %.

I forsøg 2 blev der således ligesom i forsøg 1 fundet et begrænset overslæb af GMO soja til non-GMO foderet i forbindelse med foderproduktionen og/eller i afprøvningsbesætningen.

Dette overslæb svarer til, at der i de foderblandinger, hvor der blev fundet 3,2 % af sojaindholdet som GMO, vil være 320 g GMO soja pr. 100 kg foder ved et sojaindhold på 10 % af foderet.

Produktivitet

Produktionsresultaterne og de beregnede produktionsværdier for de to grupper i smågrise- og slagtesvineperioden fremgår af tabel 4 og 5. Der er regnet med samme foderpris for begge grupper.

Tabel 4. Produktivitet og produktionsværdi i perioden 13-30 kg. Forsøg 2.

	Gruppe 1. GMO	Gruppe 2. Non-GMO	p-værdi
Antal grise sat i forsøg, stk.	1064	1080	
Vægt ved indsættelse, kg	13,7	13,7	
Vægt ved afgang	28,9	29,2	
Foderoptagelse, FEsv/dag	1,16	1,19	p=0,003
Daglig tilvækst, g	679	690	p=0,06
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,71	1,72	p=0,21
Produktionsværdi, kr. pr. gris pr. dag	2,37	2,39	p=0,49
Produktionsværdi, indeks*	100	101	p=0,49

*) Produktionsværdi angivet som indeks. Mindste sikre forskel er 2,8 indekspoint.

Tabel 5. Produktivitet og produktionsværdi i perioden 30-110 kg. Forsøg 2.

	Gruppe 1. GMO	Gruppe 2. Non-GMO	p-værdi
Antal grise sat i forsøg, stk.	812	812	
Vægt ved indsættelse, kg	29,9	30,4	
Vægt ved afgang/slagtevægt	87,0	87,3	p=0,29
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,82	2,85	p=0,07
Daglig tilvækst, g	1014	1011	p=0,74
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,78	2,82	p=0,0008
Kødprocent	60,3	60,3	p=0,48
Produktionsværdi, kr. pr. gris	168,1	162,9	p=0,079
Produktionsværdi, kr. pr. stiplads pr. år	701,5	677,1	p=0,063
Produktionsværdi, indeks*	100	97	p=0,063

*) Produktionsværdi angivet som indeks. Mindste sikre forskel er 3,9 indekspoint.

I smågriseperioden blev der fundet en signifikant højere daglig foderoptagelse, mens der var tendens ($p=0,07$) til højere foderoptagelse i slagtesvineperioden i gruppe 2, der fik non-GMO foder. En tendens der også blev observeret i forsøg 1 ($p=0,097$). Den højere foderoptagelse i smågriseperioden tenderede ($p=0,06$) til at give højere tilvækst i smågriseperioden, mens der ikke var samme tendens i slagtesvineperioden.

Da den højere foderoptagelse ikke resulterede i en tilsvarende øget tilvækst blev foderudnyttelse i slagtesvineperioden signifikant forringet. Der var ikke forskel i kødprocenten mellem de to grupper. Samlet set betød det, at der ikke var forskel på produktionsværdien hos smågrisene mellem de to grupper, mens der var en tendens ($p=0,064$) til en forringet produktionsværdi for slagtesvinene.

Da der ikke blev fundet forskelle i de kemiske analyser af næringsstofindholdet i foderblandingerne mellem de to grupper, er det nærliggende at antage, at det kan være en smagsforskel mellem de to typer sojaskrå, der har medført et øget foderoptag i non-GMO gruppen. Om det skyldes sojasorterne eller procesbehandlingen kan ikke afgøres, og det er ikke undersøgt i denne afprøvning. Under alle omstændigheder kan forskellen i foderoptagelse ikke tillægges positiv værdi, da forskellen ikke udmøntede sig i forbedret produktionsværdi, snarere tværtimod.

I beregningerne af produktionsværdi indgik foderet i de to grupper med samme foderpris. I praksis er non-GMO soja ca. 100 kr. dyrere end GMO soja pr. 100 kg sojaskrå.

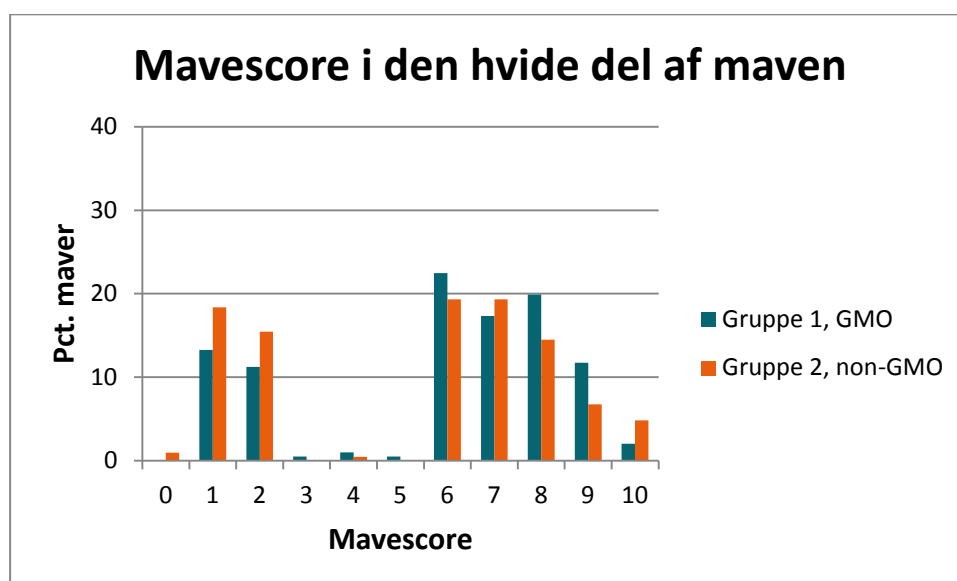
Sygdom og dødelighed

Der var i forsøg 2 ligesom i forsøg 1 generelt meget få sygdomsbehandlinger og lav dødelighed i hele forsøgsperioden, og der var ikke sikre forskelle mellem de to grupper. Antal døde og udsatte smågrise

udgjorde 2,3 % i GMO gruppen mod 1,8 % i non-GMO gruppen ($p=0,10$). I slagtesvineperioden udgjorde døde og udsatte i alt 3,4 % i GMO-gruppen mod 4,1 % i non-GMO-gruppen ($p=0,66$).

Mavesundhed

I figur 4 og tabel 6 ses resultaterne af mavevurderingerne i den hvide del af maven. Der var i både GMO gruppen og i non-GMO gruppen mange grise med høj mavescore og kun meget få grise med indeks 0, som er en mave helt uden forandringer i den hvide del.



Figur 4. Mavescore i den hvide del af maven, fordeling på mavescore fra 0 til 10 (196 maver i gruppe 1 og 207 maver i gruppe 2). Forsøg 2.

Tabel 6. Mavesårsindeks (den hvide del af maven). Forsøg 2.

	Gruppe 1. GMO	Gruppe 2. Non-GMO	p-værdi
Antal maver undersøgt	196	207	
Pct. maver med indeks 6 – 10	73	64	$p=0,16$
Pct. maver med indeks 8 – 10	34	26	$p=0,35$

Mindste sikre forskel er ca. 14 procentpoint.

Af tabel 6 ses, at der ikke var statistisk sikker forskel i forekomsten af mavesår/-ar hverken i score 6-10 eller 8-10 mellem GMO og non-GMO-gruppen. Resultaterne i forsøg 2 kunne dermed ikke bekræfte den forskel, der blev fundet i forsøg 1 i andelen af maver med score 8-10.

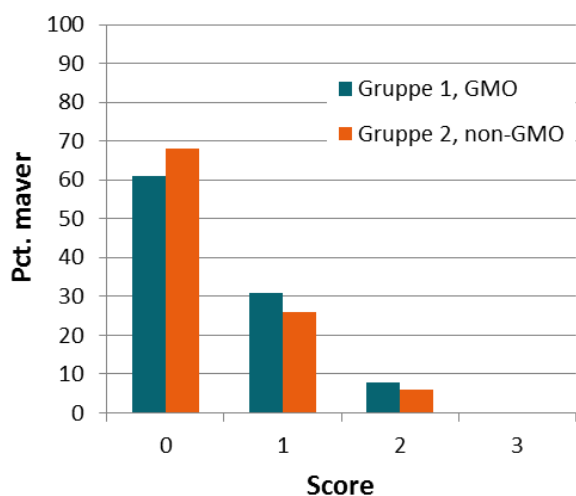
Der var en effekt af køn, og galtgrisene havde signifikant flere maver med score 6-10 sammenlignet med sogrisene ($p<0,0001$). Der indgik 230 maver fra galtgrise og 77 % af disse opnåede score 6-10,

og 173 maver fra sogrise, hvoraf 58 % opnåede score 6-10. Det er i tidligere undersøgelser fundet, at galtgrise oftere har mavesår/-ar sammenlignet med sogrise [6], [7]. En analyse alene af score 8-10 viste ikke statistisk sikker effekt af køn ($p=0,15$).

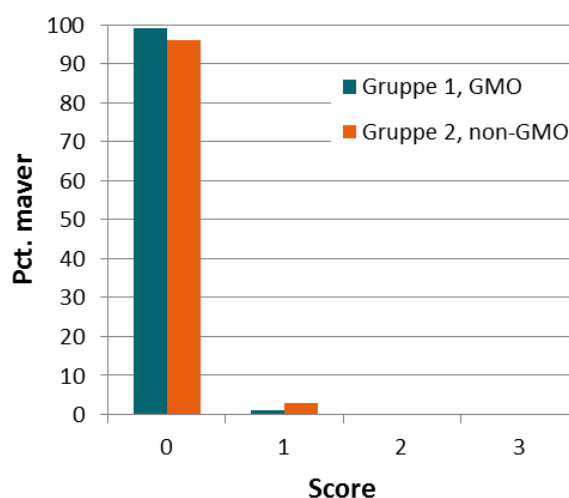
Maveundersøgelserne omfattede også observationer i mavesækkens fundus, og resultaterne ses i figur 5-8. I langt hovedparten af mavesækkene var der ingen forandringer i fundus, og der blev kun registreret få og milde forandringer, og der var ingen statistisk sikre forskelle i disse registreringer mellem de to grupper. Forekomst af rødmen (hyperæmi) anses normalt ikke for patologisk, men det kan være et forstadium til sår og/eller en betændelsestilstand. Kun i 1 % af maverne i GMO gruppen og i 3 % i non-GMO gruppen blev der registreret sår (score 1) i fundus, og en enkelt mavesæk i non-GMO gruppen fik score 2. Der var mindre grad af brunfarvning i fundus i ca. 30 % af mavesækkene, og der var ikke forskel mellem GMO og non-GMO grupperne. Betydningen af og årsagen til brunfarvning kendes ikke.

Der blev ikke fundet forskel mellem GMO og non-GMO for de fire observationer i fundus beregnet som andelen af grise med score 0 og andelen af grise med score 1+2+3.

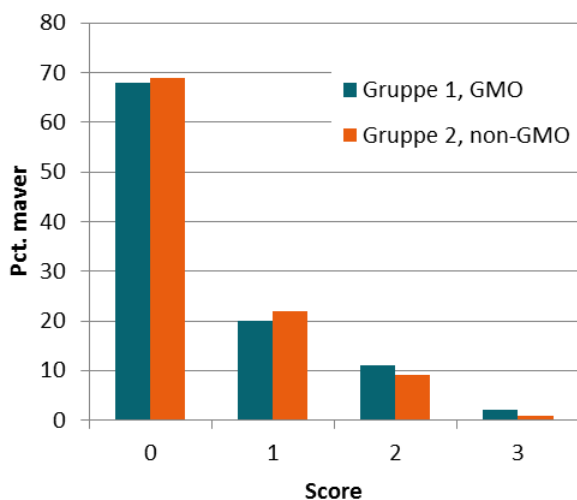
Disse resultater kan, ligesom resultaterne i forsøg 1, ikke understøtte en teori om, at non-GMO soja giver bedre mavesundhed sammenlignet med GMO soja.



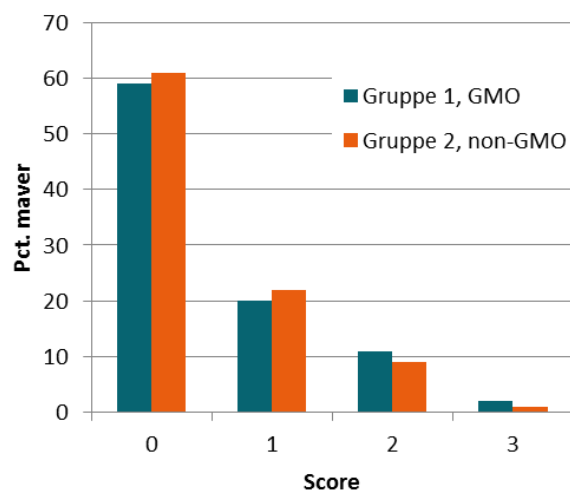
Figur 5. Rødmen i fundus, fordeling på score 0-3 for rødmen i fundus (hyperæmi). Der var ikke statistisk sikker forskel mellem de to grupper ($p=0,15$). Forsøg 2.



Figur 6. Sår i fundus, fordeling på score 0-3 for sår i fundus (gastritis). Der var ikke statistisk sikker forskel mellem de to grupper ($p=0,06$). Forsøg 2.



Figur 7. Brunfarvning i fundus, fordeling på score 0-3. Der var ikke statistisk sikker forskel mellem de to grupper ($p=0,69$). Forsøg 2.



Figur 8. Folder i fundus, fordeling på score 0-3. Der var ikke statistisk sikker forskel mellem de to grupper ($p=0,55$). Forsøg 2.

Konklusion

Forsøg 1 var primært dimensioneret til at belyse effekten på mavesundheden i mavens hvide del, og der var i begge grupper en høj forekomst af mavesår/ar og ingen grise, hvor maven var helt uden forandringer. Der var ikke statistisk sikker forskel mellem GMO og non-GMO grupperne i procent maver med mavesår/ar (score 6-10). Der blev fundet færre maver med mavescore 8-10 i gruppen, der fik foder med non-GMO soja. Forskellen var på 13,7 procentenheder og var statistisk sikker. Denne forskel kan dog skyldes, at foderet i non-GMO gruppen havde en grovere partikelfordeling sammenlignet med GMO gruppen. I mavens fundusdel var der ikke statistisk sikre forskelle i de gennemførte observationer mellem de to grupper.

Forsøg 2 var dimensioneret til at belyse effekten på både mavesundhed og produktivitet og derfor betydeligt større end forsøg 1. I smågriseperioden blev der fundet en signifikant højere daglig foderoptagelse, mens der var tendens til højere foderoptagelse i slagtesvineperioden i gruppe 2, der fik foder med non-GMO soja. Denne tendens blev også observeret i forsøg 1.

Den højere foderoptagelse udmøntede sig ikke i højere produktionsværdi. Således var der i smågriseperioden (13-30 kg) ikke statistisk sikker forskel i produktionsværdien. I slagtesvineperioden (30-110 kg) var der tendens til en lavere produktionsværdi i gruppen, der fik foder med non-GMO soja sammenlignet med gruppen, der fik GMO soja. Dette skyldtes en statistisk sikkert ringere foderudnyttelse på 0,04 FEs/kg tilvækst i gruppen, der fik foder med non-GMO soja. I beregningerne af produktionsværdi indgik foderet i de to grupper med samme foderpris. I praksis er non-GMO soja ca. 100 kr. dyrere end GMO soja pr. 100 kg sojaskrå.

I forsøg 2 var der ingen forskel i mavesundheden, hverken på mavescore 6-10 eller 8-10 vurderet i mavens hvide del, eller i de observationer, der blev foretaget i fundusdelen.

I begge forsøg var der en lav dødelighed både blandt grisene, der fik GMO soja og de, der fik non-GMO soja, og der var ikke statistisk sikre forskelle.

Det kan konkluderes, at der samlet set ikke var betydende forskelle på mavesundheden hos smågrise og slagtesvin, der har fået foder indeholdende enten GMO soja eller non-GMO soja.

Non-GMO soja resulterede i det ene forsøg i en tendens til 3 % ringere produktionsværdi for slagtesvin.

Endvidere blev der ikke fundet forskelle i antal sygdomsbehandlinger eller dødelighed.

Referencer

- [1] Sloth, N.M., Tybirk, P., Dahl, J. & Christensen, G. (1998): Effekt af formalingsgrad og varmebehandling/pelletering på mavesundhed, Salmonella-forebyggelse og produktionsresultater hos slagtesvin. [Meddelelse nr. 385, Landsudvalget for Svin.](#)
- [2] Hansen, C.F. & Callesen, J. (2000): Effekt af formalingsgrad og pelletering på slagtesvins produktionsresultater og mavesundhed. [Meddelelse nr. 475, Landsudvalget for Svin.](#)
- [3] Jørgensen, L., Dahl, J., Jensen, B.B. & Poulsen, H.D. (1999): Effekt af ekspandering, pelletering og formalingsgrad på Salmonella, produktionsresultater og mavetarmsundhed hos slagtesvin samt på fytaseaktivitet og vitaminstabilitet i foder. [Meddelelse nr. 426, Landsudvalget for Svin.](#)
- [4] Rasmussen, D. & Vinther J. (2015): Energiindhold i foder til smågrise. [Meddelelse nr. 1034, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [5] Rasmussen, D. (2010): Energiindhold i foder til slagtesvin. [Meddelelse nr. 865, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [6] Nielsen, E.O., Haugegaard, S., Jørgensen, L. & Sørensen, G. (2013): Mavesundhed hos slagtesvin og slagtesøer. [Meddelelse nr. 975, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [7] Jørgensen, L., Pedersen, L.J., Herskin, M., Hansen, L.H.B., & Jensen, K.H. (2015): Halms effekt på mavesår hos slagtesvin. [Meddelelse nr. 1042, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [8] Behov for flere undersøgelser af ukrudtsmiddel. Nyhed, Aarhus Universitet, <http://dca.au.dk/aktuelt/nyheder/vis/artikel/behov-for-flere-undersogelser-af-ukrudtsmiddel/>

Deltagere

Tekniker: Per Mark Hagelskjær (forsøg 1) og Tommy Nielsen (forsøg 2)

Studerende: Josefine Øksnebjerg Lindegaard har hjulpet med opgørelse af foderanalyser i forsøg 2.

Andre deltagere: Jens Ove Hansen, JOH Consult har stået for udtagning af maver samt vådsigtning

Afprøvning nr.1197 & 1294

Aktivitetsnr.: 075-420040 (forsøg 1) & 075-000610 (forsøg 2)

//LISH//

Appendiks 1. Sammensætning af foderblandinger

Forsøg 1: Foderblandingernes sammensætning, pct.

Gruppe	Fravænningsfoder		Smågrisefoder		Slagtesvinefoder	
	1. GMO	2. Non-GMO	1. GMO	2. Non-GMO	1. GMO	2. Non-GMO
Hvede	54,8	-	57,3	-	48,3	-
Byg	15,0	-	15,0	-	25,0	-
Kiksehvede	-	60,0	-	59,2	-	50,8
Maltbyg	-	15,0	-	15,0	-	25,0
Sojaskråfoder, afskallet	19,0	17,0	19,0	16,5	20,3	17,4
Kartoffelproteinkoncentrat	4,2	3,0	3,0	2,1	-	-
Palmeolie	2,6	2,4	1,5	1,5	1,5	1,3
Melasse, sukkerroe		-	-	1,2	2,0	2,5
Vitaminer/mineraler *	4,4	4,6	4,2	4,5	2,9	3,0

*: Begge fravænningsblandinger var tilsat 0,3 % zinkoxid svarende til 2.500 ppm zink. Alle blandinger var tilsat xylanase og fytase.

Forsøg 2: Foderblandingerne sammensætning, pct.

Gruppe	Fravænningsfoder		Smågrisefoder		Slagtesvinefoder	
	1. GMO	2. Non-GMO	1. GMO	2. Non-GMO	1. GMO	2. Non-GMO
Hvede	50,28	50,04	44,82	44,94	35,50	35,00
Byg	10,00	10,00	25,00	26,50	24,96	25,83
Dampet, afskallet havre	8,80	9,20	-	-	-	-
Fiskemel	7,50	7,50	-	-	-	-
Fiskeprotein, hydrolyseret	5,00	5,00	-	-	-	-
Sojaskråfoder, afskallet	5,00	4,80	22,00	20,80	9,60	9,00
Kartoffelproteinkoncentrat	5,00	5,00	2,10	1,50	-	-
Veg. olie og fedtstof	3,00	3,00	-	-	-	-
Monocalciumfosfat	1,05	1,06	0,95	0,96	0,33	0,35
Sukkerroemelasse	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50
Calciumformiat	0,60	0,60	0,50	0,50	-	-
Vitalys Dry	0,57	0,55	0,53	0,62	-	-
Grisevit 200	0,40	0,40	-	-	-	-
Acid 1 Liquid	0,40	0,40	-	-	-	-
Salt	0,32	0,32	0,53	0,53	0,45	0,49
Kridt	0,30	0,29	1,04	1,00	1,24	1,28
VetZink	0,30	0,30	-	-	-	-
L-Tryptofan	0,14	0,14	0,03	0,03	-	-
Treonin 98%	0,10	0,10	0,09	0,12	0,09	0,10
Valin 40%	0,07	0,08	0,03	0,15	-	-
DL-Methionin	0,06	0,06	0,09	0,11	-	0,02
Xylanase	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04
Fytase	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Microgrits (farvestof)	-	0,05	-	0,05	-	0,05
Palme-fedt	-	-	1,40	1,30	1,30	1,30
Grisevit 213	-	-	0,30	0,30	-	-
Rug	-	-	-	-	9,50	10,00
Solsikkeskråfoder, afsk.	-	-	-	-	8,00	7,70
Hvedeklid	-	-	-	-	4,50	4,30
Havre	-	-	-	-	3,00	3,00
Vitalys, flydende	-	-	-	-	0,74	0,79
Svinevit 448	-	-	-	-	0,20	0,20
Total	100	100	100	100	100	100

*: Begge fravænningsblandinger var tilsat 0,3 % zinkoxid svarende til 2.500 ppm zink. Alle blandinger var tilsat xylanase og fytase.

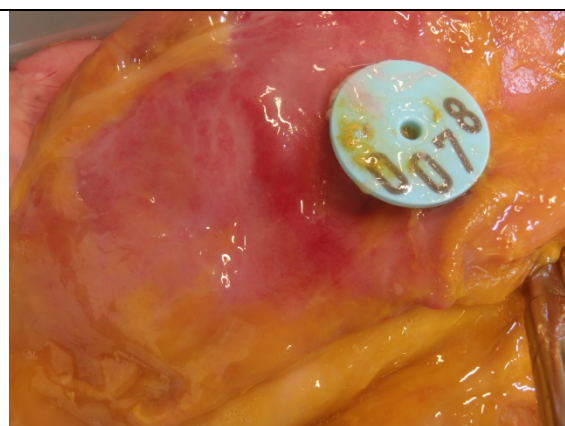
Appendiks 2. Maveregistreringer

Registrering af forandringer i den hvide del af maven

Maveindeks	Vurdering af mavesækkens hvide del	Beskrivelse
0	Ingen synlig forhorning Ingen erosioner eller sår Ingen ardannelser	Mavens hvide del ved spiserørets indmunding i maven er hvid, blank, glat og smidig.
1	Forhorninger under 1 mm	Forhorning: Slimhinden omkring spiserørsindmundingen ændrer gradvis struktur (forhornes) til fligede nydannelser.
2	Forhorninger over 1 mm	
3	Forhorningerne er papillomatøse	
4	Erosion < ½ cm i diameter	Erosion: Det beskyttende slimhindelag er forsvundet hvorved der er direkte adgang til det underliggende - og følsomme væv.
5	Erosion > ½ cm i diameter	
6	Små overfladiske sår < ½ cm Eller Let ardannelse	Sår: Dyberegående forandringer i slimhinden evt. med blødning. Ar: Ældre skader med delvis healing under ardannelse. Ved ardannelsen dannes bindevæv (fibrosering) og vævet bliver uelastisk og trækker sig sammen.
7	Mellemstore sår ½ - 2 cm eller mindre, hvis de er dybtgående Eller Ardannelse med let fibrosering	
8	Store sår > 2 cm eller mindre, hvis de er dybtgående Eller Ardannelse med tydelig fibrosering	
9	Spiserørets diameter forsnævret, men >½ cm	Ar: Ældre skader med delvis healing under ardannelse. Ved ardannelsen dannes bindevæv (fibrosering) og vævet bliver uelastisk og trækker sig sammen. I de mest udtalte grader forsnævres spiserørets indmunding til en snæver uelastisk åbning.
10	Spiserørets diameter < ½ cm.	

Registreringer af observationer i fundus

Gastritis (sår i fundus) med score 0-3: 0= ingen sår 1 = sår i op til 1 pct. af fundus 2 = sår i op til 10 pct. af fundus 3 = sår i over 10 pct. af fundus	Brunfarvning i fundus med score 0-3: fra ingen til meget brunfarvning (se fotos)
Hyperæmi (rødme pga øget blodfylde) med score 0-3: fra ingen til meget rødme (se fotos)	Folddannelse i fundus med score 0-3: Der er foretaget en vurdering af både størrelsen på folderne og udbredelse (se foto). Denne registrering blev kun foretaget i forsøg 2.



Hyperæmi score 1



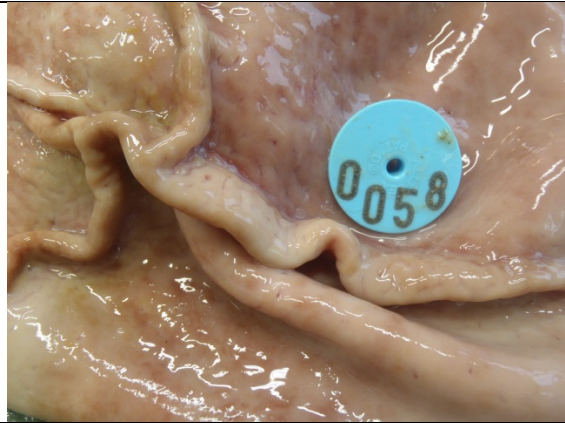
Hyperæmi score 3



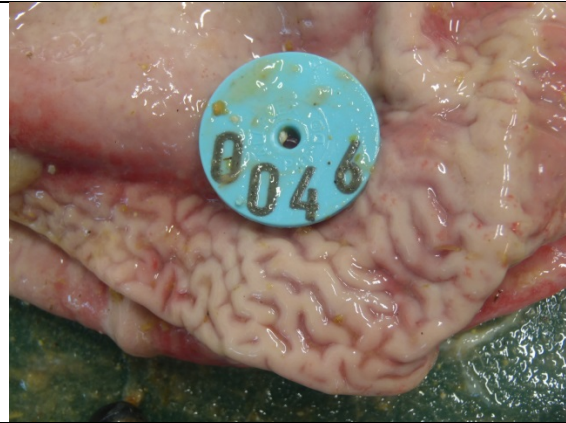
Brunfarvning score 1



Brunfarvning score 2



Folddannelse score 0



Folddannelse score 3

Appendiks 3. Analyser af næringsstofindhold i foderet

Forsøg 1:

Forsøg 1. Fravænningsfoder

Gruppe	1. GMO		2. Non-GMO	
	Deklareret	Analyseret	Deklareret	Analyseret
Råprotein, pct.	19,7	18,4	19,6	18,7
Råfedt, pct.	4,6	4,8	4,3	4,6
FEsv pr. 100 kg (basis EFOSi)	112	115,2	112	117,5
Calcium, g pr. kg	7,3	7,0	7,3	7,6
Fosfor, g pr. kg	6,9	6,3	7,1	6,6
Lysin, g pr. kg	13,7	12,5	13,7	12,9
Methionin, g pr. kg	4,3	3,4	4,3	3,7
Treonin, g pr. kg	8,5	7,5	8,5	7,7

Råprotein og fedt er gennemsnit af 4 analyser, øvrige analysetal er gennemsnit af 2 analyser.

Forsøg 1. Smågrisefoder

Gruppe	1. GMO		2. Non-GMO	
	Deklareret	Analyseret	Deklareret	Analyseret
Råprotein, pct.	18,9	18,6	18,9	18,4
Råfedt, pct.	3,5	3,7	3,3	3,9
FEsv pr. 100 kg (basis EFOSi)	110	112,4	110	115,2
Calcium, g pr. kg	9,0	9,2	9,0	9,1
Fosfor, g pr. kg	6,0	6,3	6,1	6,4
Lysin, g pr. kg	12,9	13,0	12,9	12,5
Methionin, g pr. kg	4,1	3,8	4,1	3,7
Treonin, g pr. kg	8,0	8,0	8,0	7,5

Råprotein og fedt er gennemsnit af 4 analyser, øvrige analysetal er gennemsnit af 2 analyser.

Forsøg 1. Slattevinefoder

Gruppe	1. GMO		2. Non-GMO	
	Deklareret	Analyseret	Deklareret	Analyseret
Råprotein, pct.	17,0	16,7	17,0	17,2
Råfedt, pct.	3,5	3,8	3,2	3,5
FEsv pr. 100 kg (basis EFOSi)	109	109,4	109	112,4
Calcium, g pr. kg	7,7	7,4	7,7	7,3
Fosfor, g pr. kg	4,9	5,1	5,1	5,3
Lysin, g pr. kg	9,2	9,5	9,2	9,5
Methionin, g pr. kg	2,8	2,7	2,8	2,8

Råprotein og fedt er gennemsnit af 6 analyser, øvrige analysetal er gennemsnit af 4 analyser.

Forsøg 2:

Forsøg 2. Fravænningsfoder

Gruppe	1. GMO		2. Non-GMO	
	Deklareret	Analyseret	Deklareret	Analyseret
Råprotein, pct.	20,6	19,6 (2)	20,7	19,5 (2)
Råfedt, pct.	6,1	5,9 (1)	6,2	6,3 (1)
FEsv pr. 100 kg (basis EFOSi)	120,0	118,4 (1)	120,0	117,4 (1)
Calcium, g pr. kg	7,8	8,0 (1)	7,8	7,5 (1)
Fosfor, g pr. kg	6,7	6,9 (1)	6,7	6,6 (1)
Lysin, g pr. kg	14,7	-	14,6	-
Methionin, g pr. kg	4,8	-	4,8	-

Antal analyser er angivet i parentes efter værdierne.

Forsøg 2. Smågrisefoder

Gruppe	1. GMO		2. Non-GMO	
	Deklareret	Analyseret	Deklareret	Analyseret
Råprotein, pct.	18,9	18,5 (12)	18,9	19,3 (12)
Råfedt, pct.	3,5	3,5 (8)	3,5	3,6 (8)
FEsv pr. 100 kg (basis EFOSi)	109,0	108,0 (8)	109,0	109,1 (8)
Calcium, g pr. kg	8,7	7,9 (8)	8,7	8,1 (8)
Fosfor, g pr. kg	5,6	5,5 (8)	5,5	5,7 (8)
Lysin, g pr. kg	12,6	12,0 (4)	12,6	12,5 (4)
Methionin, g pr. kg	3,8	3,5 (4)	3,8	4,0 (4)
Treonin, g pr. kg	-	7,9 (4)	-	8,5 (4)
Cystin, g pr. kg	-	3,1 (4)	-	3,2 (4)
Fytaseaktivitet, FTU pr. kg	2500*	2877 (2)	2500*	2385 (2)

Antal analyser er angivet i parentes efter værdierne. * Tilsatte fytaseenheder.

Forsøg 2. Slattevinefoder

Gruppe	1. GMO		2. Non-GMO	
	Deklareret	Analyseret	Deklareret	Analyseret
Råprotein, pct.	15,1	15,3 (24)	15,1	15,3 (24)
Råfedt, pct.	3,6	3,7 (16)	3,7	3,7 (16)
FEsv pr. 100 kg (basis EFOSi)	104,0	104,0 (16)	104,0	105,3 (16)
Calcium, g pr. kg	6,8	6,8 (16)	7,0	6,2 (16)
Fosfor, g pr. kg	4,7	4,7 (16)	4,7	4,7 (16)
Lysin, g pr. kg	9,0	8,5 (8)	9,1	8,5 (8)
Methionin, g pr. kg	2,6	2,6 (8)	2,7	2,7 (8)
Treonin, g pr. kg	-	6,2 (8)	-	6,3 (8)
Cystin, g pr. kg	-	2,9 (8)	-	2,9 (8)
Fytaseaktivitet, FTU pr. kg	2500*	2896 (7)	2500*	2613 (7)

Antal analyser er angivet i parentes efter værdierne. * Tilsatte fytaseenheder.

Appendiks 4. Analyser af glyphosat i råvarer og foderblandinger

Forsøg 1. Analyseret indhold af glyphosat (mg/kg) fra korn og sojaskrå udtaget ved hver af de fire foderproduktioner.

Råvare	Glyphosat, mg/kg	Råvare	Glyphosat, mg/kg
Kiksehvede	<0,1	Foderhvede	<0,1
Kiksehvede	<0,1	Foderhvede	<0,1
Kiksehvede	<0,1	Foderhvede	<0,1
Kiksehvede	<0,1	Foderhvede	<0,1
Maltbyg	<0,1	Foderbyg	0,73
Maltbyg	<0,1	Foderbyg	<0,1
Maltbyg	<0,1	Foderbyg	<0,1
Maltbyg	<0,1	Foderbyg	<0,1
Sojaskrå, GMO	2,6	Sojaskrå, non-GMO	1,2
Sojaskrå, GMO	4,6	Sojaskrå, non-GMO	1,8
Sojaskrå, GMO	3,5	Sojaskrå, non-GMO	1,9
Sojaskrå, GMO	4,5	Sojaskrå, non-GMO	1,3

Forsøg 2. Analyseret indhold af glyphosat og AMPA (mg/kg) fra foderblandingerne.

Gruppe	Fravænningsfoder		Smågrisefoder		Slagtesvinefoder	
	1. GMO	2. Non-GMO	1. GMO	2. Non-GMO	1. GMO	2. Non-GMO
Glyphosat, mg pr. kg	0,26	0,06	0,55	0,42	0,65	0,59
AMPA, mg pr. kg	0,10	0	0,34	0,02	0,18	0,03

Nedbrydning af glyphosat sker relativt hurtigt under både oxiderende og reducerende forhold, men der kan være en betydelig variation afhængigt af jordtype mv. Hurtigste nedbrydning sker i øvre jordlag. Første trin i den mikrobielle nedbrydning er dannelse af AMPA. AMPA har ingen herbicideffekt, men har i øvrigt egenskaber svarende til moderstoffet. Glyphosat og AMPA vil derfor findes sammen.

Fravænningsfoder baseret på 1 analyse, smågrisefoder baseret på 4 analyser og slagtesvinefoder baseret på 8 analyser pr. gruppe.

Appendiks 5. GMO analyser af sojaskrå og foderblandinger

Forsøg 1:

Tabel 1. GMO analyser af de partier sojaskrå, der indgik i de 4 foderproduktioner pr. gruppe.

	GMO analyse	GMO, pct.	Non-GMO, pct.
Sojaskrå udtaget ved produktion af fravænningsfoder	Round Up Ready soja	100	0,08
Sojaskrå udtaget ved produktion af smågrisefoder	Round Up Ready soja	100	0,08
Sojaskrå udtaget ved produktion af slagtesvinefoder, 1. levering	Round Up Ready soja	97	0,05
Sojaskrå udtaget ved produktion af slagtesvinefoder, 2. levering	Round Up Ready soja	100	Påvist, ikke kvantificerbar

Tabel 2. GMO analyse af slagtesvinefoder udtaget i foderautomater i besætningen.

Prøvedag	GMO analyse	GMO, pct.	Non-GMO, pct.
1	Round Up Ready soja	100	2,8*
2	Round Up Ready soja	100	4,2
3	Round Up Ready soja	75	3,1

*: Fund af 2,8 % Round Up Ready soja i en non-GMO færdigfoderblanding tolkes på følgende måde:

Hvis der i 100 kg færdigfoder er 10 kg sojaskrå, så er der 2,8 % (280 g) GMO soja i de 100 kg foder.

Tabel 3. GMO analyse af færdigfoder udtaget på fabrikken umiddelbart før foderet kom i færdigvaresiloerne.

Foder	GMO analyse	GMO, pct.	Non-GMO, pct.
Fravænningsfoder	Round Up Ready soja	100	4,2
Smågrisefoder	Round Up Ready soja	100	4,5
Slagtesvinefoder, 1. produktion	Round Up Ready soja	100	2,1
Slagtesvinefoder, 2. produktion	Round Up Ready soja	100	3,2

Forsøg 2:

Tabel 4. GMO analyse af 10 leveringer af GMO sojaskrå.

	Levering									
GMO analyse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35S promoter	100,0	43,0	63,0	100,0	85,0	67,0	100,0	56,0	77,0	61,0
MON89788	0,1	27,0	44,0	0,4	27,0	31,0	39,0	39,0	52,0	37,0

S35 er en promoter, der starter genet. Fund af S35 vil hovedsageligt skyldes indhold af Round Up Ready soja. Der er ikke S35 i MON89788, så derfor er indhold af GMO soja mindst summen af disse to typer. At summen i visse prøver er større end 100 skyldes analyseusikkerheder.

Tabel 5. GMO analyse af 10 leveringer af non-GMO sojaskrå.

	Levering									
GMO-analyse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35S promoter	0,3	0,6	0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,9	0,3
MON89788	<0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	0,1

Tabel 6. GMO analyse af færdigfoder udtaget på fabrikken umiddelbart før foderet kom i færdigvaresiloerne.

Gennemsnit på tværs af leveringer.

Foder	GMO analyse	GMO, pct.	Non-GMO, pct.
Fravænningsfoder	Round Up Ready soja	70,0	0,3
Smågrisefoder	Round Up Ready soja	63,3	0,6
Slagtesvinefoder	Round Up Ready soja	56	1,4

Fravænningsfoder baseret på 1 analyse, smågrisefoder baseret på 4 analyser og slagtesvinefoder baseret på 8 analyser pr gruppe. Der er udelukkende testet for Round Up Ready soja og ikke andre GMO typer

Tabel 7. GMO analyse af foderblandinger udtaget i foderautomater i besætningen.

Prøvedag	GMO analyse	GMO, pct.	Non-GMO, pct.
1	Round Up Ready soja	82,5	2,1
2	Round Up Ready soja	78,5	3,2
3	Round Up Ready soja	100,0	0,6
4	Round Up Ready soja	29,0	1,3
5	Round Up Ready soja	48,5	0,5

Hvert resultat er et gennemsnit af to prøver. Der er udelukkende testet for Roundup Ready soja og ikke andre GMO typer

Appendiks 6. Partikelfordeling i foderet

Forsøg 1. Sigteprofil ved vådsigtning i elektronisk sigteapparat (Retsch), fordeling i pct.

Gruppe	1. GMO			2. Non-GMO		
	Under 1 mm	1-2 mm	Over 2 mm	Under 1 mm	1-2 mm	Over 2 mm
Fravænningsfoder	84,0	13,9	2,1	78,0	17,1	4,9
Smågrise foder	74,1	15,2	10,8	69,3	14,7	16,0
Slagtesvinefoder	76,4	15,2	8,4	74,1	15,5	10,4

Fravænningsfoderet og smågrise foderet er gennemsnit af 2 sigtninger pr. gruppe.

Slagtesvinefoderet er gennemsnit af 4 sigtninger pr. gruppe.

Forsøg 2. Sigteprofil ved vådsigtning i elektronisk sigteapparat (Retsch), fordeling i pct.

	Fravænningsfoder		Smågrise foder		Slagtesvinefoder	
	1. GMO	2. Non-GMO	1. GMO	2. Non-GMO	1. GMO	2. Non-GMO
Antal sigtninger	2	2	8	8	16	16
>3,15 mm	0,2	0,2	0,1	0,1	1,3	0,8
2,0-3,15 mm	10,7	13,7	10,1	9,4	11,6	12,7
1,4-2,0 mm	7,4	6,0	11,2	11,5	11,7	11,7
1,0-1,4 mm	6,4	5,2	8,3	8,2	7,7	7,8
0,5-1,0 mm	7,7	6,2	11,7	12,1	10,4	10,3
0,355-0,5 mm	2,6	2,5	4,2	4,6	4,7	4,3
<0,355 mm	65,1	66,1	54,4	54,2	52,7	52,5

Appendiks 7. Produktivitet i forsøg 1

Forsøg 1. Produktivitet i smågriseperioden. Tallene er korrigeret til samme vægt ved indsættelse.

	1. GMO	2. Non-GMO	p-værdi
Antal grise sat i forsøg, stk.	184	173	
Vægt ved indsættelse, kg	7,2	7,3	
Foderoptagelse, FEsv/dag	0,80	0,85	p=0,11
Daglig tilvækst, g	364	395	p=0,052
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,21	2,15	p=0,07

Forsøg 1. Produktivitet i slagtesvineperioden. Tallene er korrigeret til samme vægt ved indsættelse.

	1. GMO	2. Non-GMO	p-værdi
Antal sat i forsøg i slagtesvinestalden, stk.	161	148	
Vægt ved indsættelse i slagtesvinesektionerne, kg	28,2	29,6	
Slagtevægt, kg	83,1	83,6	
Foderoptagelse, FEsv pr. dag	2,71	2,79	p=0,097
Daglig tilvækst, g	1012	1035	p=0,22
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,68	2,70	p=0,34
Kødprocent	60,0	59,2	p=0,0174

VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

Tlf.: 33 39 45 00

Fax: 33 11 25 45

vsp-info@seges.dk



Ophavsretten tilhører Videncenter for Svineproduktion. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

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

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