



TO RAPSKVALITETER TIL SMÅGRISE OG SLAGTESVIN

MEDDELELSE NR. 1046

To kvaliteter rapskage med højt hhv. lavt indhold af glucosinolater påvirkede ikke produktivitet hos smågrise og slagtesvin.

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: **HANNE MARIBO**
LISBETH JØRGENSEN
SØREN KROGH JENSEN 1)
LEA HÜBERTZ BIRCH HANSEN

1) Aarhus Universitet, Institut for Husdyrvidenskab

UDGIVET: 11. SEPTEMBER 2015

Dyregruppe: Smågrise og slagtesvin

Fagområde: Ernæring

Sammendrag

Effekten af fodring med 2 forskellige rapskvaliteter målt ved indhold af glucosinolat er undersøgt i én besætning. Formålet med afprøvningen var at klarlægge effekten af forskellige rapskvaliteter målt på produktiviteten hos grise fra 12 kg til slagtning ved ca. 110 kg. Der indgik 5 % rapskage i smågrisefoderet og 10 % i slagtesvinefoderet.

Der blev ikke fundet forskel i smågrises og slagtesvins produktivitet ved iblanding af to forskellige kvaliteter rapskage (højt hhv. lavt glucosinolatindhold). Tilsvarende gav de to rapspartier ikke statistisk sikkert forskellige produktionsresultater i forhold til grise fodret med en korn/sojablanding.

Iblanding af rapskage i foderet påvirkede ikke sygdomsbehandlinger eller døde og udtagne grise uanset rapskvalitet.

Forklaringen på, at resultaterne varierer i forskellige forsøg med rapskage og rapsskrå er ikke alene det analyserbare indhold af glucosinolater i rapskage/-skrå, produkter indeholdende rapsbiprodukter eller foderet. Forarbejdningsprocessen, dvs. varighed og temperatur ved varmebehandlingen i forbindelse med olieudvinding, har betydning for nedbrydning af glucosinolater til skadelige produkter. En skånsom varmebehandling nedbryder færre glucosinolater end en hård varmebehandling. Den skånsomme varmebehandling resulterer i et højere glucosinolatindhold i rapskagen (og foderet), men er ikke så skadeligt som et rapsprodukt, der har et lavt glucosinolatindhold, som følge af hårdt varmebehandling. Rapsskrå/kage eller produkter med rapsbiprodukter, der har lavt glucosinolatindhold kan indeholde mange skadelige nedbrydningsprodukter og give ringere produktionsresultater. Den korrekte varmebehandling under olieudvindingen og en eventuel efterfølgende proces er derfor vigtigere end glucosinolatindholdet, så længe der er tale om dobbeltlave sorter.

Baggrund

Rapskagefoder og rapsskråfoder (herefter kaldet rapskage / rapsskrå) fremkommer som et biprodukt ved forarbejdning af rapsfrø til rapsolie. Biprodukter af raps er i perioder et billigt alternativ og kan være et dansk alternativ til andre proteinråvarer som fx sojaprotein. De rapsprodukter, som anvendes i dag, er normalt dobbeltlave, hvilket vil sige, at de har et lavt indhold af både erucasyre (højst 1 % af fedtsyrerne) og glucosinolater (under 25 $\mu\text{mol/g}$ rapsfrø svarende til 40-50 $\mu\text{mol/g}$ rapskage/-skrå).

I forbindelse med udvinding af rapsolie varmebehandles rapsfrøene for at øge mængden af olie fra frøene og inaktivere uønsket enzymaktivitet (myrosinase). Denne varmebehandling bevirker, at glucosinolaterne nedbrydes i større eller mindre grad afhængig af varmebehandlingens tid og temperatur. Hvis varmebehandling er kraftig bliver nedbrydningsprodukterne mere skadelige end de intakte glucosinolater, det samme gælder, hvis varmebehandling ikke er tilstrækkelig og glucosinolaterne nedbrydes vha. myrosinase. En for kraftig varmebehandling under olieudvinding og tørring nedbryder lysin og andre næringsstoffer. En passende varmebehandling under olieudvindingsprocessen er derfor afgørende for rapsens kvalitet til grisefoder. Graden af varmebehandling kan vurderes på graden af brunfarvning og lugt, samt ved at måle indholdet af 4-hydroxyglucobrassicin.

Forsøgsmæssigt er der gennemført få danske undersøgelser til at belyse effekten af at iblande raps i slagtesvineblandinger. Ældre danske forsøg viste ingen effekt på tilvækst og foderudnyttelse ved iblanding af helt op til 24 % rapsskrå [1, 2]. Glucosinolatindholdet var på 3 μmol pr. gram i det rapsskrå, som blev anvendt i det ene af forsøgene, hvilket er væsentligt under det indhold, der er i det rapsskrå, som er på markedet p.t. Det lave niveau fundet i disse forsøg er dels begrundet i, at der var tale om dobbeltlave vårrapssorter, hvor glucosinolatindholdet var lavere og proteinindholdet højere end de vinterrapssorter, der er på markedet i dag.

I en dansk undersøgelse publiceret i 2000 viste stigende iblanding af tysk rapsskrå en statistisk sikker negativ effekt på produktiviteten [3]. Det blev konkluderet, at rapskvaliteten i denne afprøvning var dårlig, fordi det anvendte parti rapsskrå havde været udsat for en kraftig varmebehandling, hvorved glucosinolaterne var blevet omdannet til endnu mere skadelige nedbrydningsprodukter, hvoraf nitriller og isothiocyanater anses som de mest skadelige. I en nyere afprøvning publiceret i 2011 blev effekten af rapskage med et indhold af glucosinolater på ca. 21 $\mu\text{mol/g}$ undersøgt og konklusionen var, at slagtesvinenes produktivitet blev forringet ved iblanding af 10 eller 20 % rapskage i foderet [4].

Indenfor de dobbeltlave sorter findes der en stor variation i glucosinolatindhold mellem de forskellige sorter. Ud fra sortlisten kan det forventes, at indholdet varierer fra 12-20 $\mu\text{mol/g}$ frø, svarende til et teoretisk indhold i kagen/skråen på 17-30 $\mu\text{mol/g}$. I en afprøvning med smågrise, hvor foderet blev iblandet 15 % rapskage af forskellig oprindelse, var produktiviteten ikke statistisk sikkert ringere sammenlignet med sojaskrå som proteinkilde, mens der var en tendens til en lavere produktionsværdi, når der blev tilsat 15 % rapsskrå. Det målbare indhold af glucosinolater i de anvendte partier rapskage/rapsskrå, var 23-25 μmol pr. gram og et parti havde et indhold på 14 μmol pr. gram. Det lave niveau skyldtes nedbrydning som følge af en hård varmebehandling under forarbejdning (målt vha. nedbrydning af 4-hydroxyglucobrassicin) [5]. I en anden afprøvning fandtes ligeledes ikke statistisk sikker negativ effekt af, at foderet til smågrise var tilsat 11 % rapskage med et indhold af glucosinolater på 21 μmol pr. gram [6]. Effekten af to forskellige rapssorter med højt (23 μmol pr. gram) henholdsvis lavt (10 μmol pr. gram) indhold af glucosinolater er undersøgt til smågrise og konklusionen var, at der ikke var forskel i produktiviteten mellem de to sorter [7].

I et nyere forsøg [8] er det undersøgt, om grise, der indtog en given mængde rapskage i hele vækstperioden, havde en ringere produktivitet end grise, der har indtaget samme mængde rapskage i en kortere periode før slagtning. Baggrunden for at undersøge dette var forsøg, der har vist, at skjoldbruskkirtlen og leveren vokser, når der fodres med raps, og derfor er det muligt, at grise bedre tåler raps en kortere periode op til slagtning. Afprøvningen viste, at iblanding af 7,5 % rapskage i foder i hele perioden fra 12 til 106 kg gav ringere produktivitet end grise fodret uden raps målt i både smågrise- og i slagtesvineperioden. Der var for slagtesvin ikke statistisk sikker forskel i produktionsværdien pr. stiplads pr. år ved fodring med 12 % rapskage sidst i vækstperioden i forhold til foder uden rapskage. Resultaterne tyder derfor på, at når grise har fået rapskage som smågrise går det ud over deres produktivitet som slagtesvin, hvis de fortsætter med at få rapskage i foderet (7,5 %

rapskage fra ca. 30 kg). Slagtesvin kan derfor bedre tåle at få en højere mængde rapskage i en kortere periode (12 % rapskage fra ca. 60 kg).

Grisenes glucosinolatindtag afhænger af iblandingsprocenten af rapskage og af indholdet af glucosinolat i rapsen. Effekten af forskellig rapskvalitet defineret ud fra indhold af glucosinolat er ikke undersøgt til grise i både smågrise- og slagtesvineperioden. Der er derfor behov for at undersøge dette.

Afprøvningens formål var at undersøge betydningen af to forskellige kvaliteter af rapskage (målt ved indhold af glucosinolat) for grisenes produktivitet i det meste af smågriseperioden og hele slagtesvineperioden (fra ca. 10 til 110 kg).

Materiale og metode

Afprøvningen blev gennemført i én besætning, med både smågrise og slagtesvin. Besætningen producerede UK-grise på basis af egne smågrise. Afprøvningen blev gennemført i 6 sektioner med hver 6 dobbeltstier og 2 sektioner med hver 16 enkeltstier. Sektionerne var enten indrettet med fuldspaltegulv og én røfodringsautomat med to drikkeventiler i hver stiadskillelse samt én ekstra drikkekop i hver sti eller med 1/3 fast gulv samt én røfodringsautomat med vand pr. sti. Grisene blev ligeligt fordelt i stier, hvor der blev indsat 14-15 eller 19-20 grise pr. enkeltsti.

I afprøvningen indgik tre grupper. Gruppe 1 fik tildelt en kontrolfoderblanding, mens gruppe 2 og 3 fik tildelt forsøgsfoderblanding iblandet to forskellige rapskvaliteter med et henholdsvis lavt og højt niveau af glucosinolat. Til gruppen med lavt indhold blev der anvendt raps af sorten Visby og til gruppen med højt indhold af glucosinolater blev der anvendt standardraps fra Scanola. På det tidspunkt var den fremherskende sort den højglucosinolatholdige sort Excalibur som var standard leverancen til oliemøllen. Gruppeinddelingen fremgår af tabel 1. Begge partier blev forarbejdet på Scanola med en skånsom proces (beskrevet i [7]).

Tabel 1. Beskrivelse af gruppeinddelingen i forsøget

Gruppe	1. Kontrol	2. Lav	3. Høj
Smågrise, start ved ca. 10 kg	Kontrol (uden rapskage)	5 % lavglucosinolat rapskage (ca. 0,6 µmol/g færdigfoder)	5 % højglucosinolat rapskage (1,2 µmol/g færdigfoder)
Slagtesvin	Kontrol (uden rapskage)	10 % lavglucosinolat rapskage (1,3 µmol/g færdigfoder)	10 % højglucosinolat rapskage (2,4 µmol/g færdigfoder)

De angivne indhold af glucosinolat er beregnet ud fra et indhold på 12,8 µmol/g rapskage i lav-raps og 24 µmol/g rapskage i høj-raps, som er de indhold, der indledningsvist blev analyseret i det anvendte partier raps.

Rapskagerne til gruppe 2 blev indkøbt en gang, mens rapskagerne til gruppe 3 blev indkøbt to gange.

Foder

Foderets sammensætning fremgår af appendiks 1. Alle foderblandingerne blev fremstillet af DLG. Kontrolfoderet tog udgangspunkt i besætningens normalt anvendte foder. Foderet var tilsat microgrits i forskellige farver, og det blev løbende i forsøgsperioden visuelt kontrolleret, at det var den korrekte blanding, der blev tildelt.

Gennemførelse

I afprøvningen indgik 59 gentagelser med smågrise og for slagtesvin 63, 65 og 66 gentagelser for henholdsvis gruppe 1, 2 og 3. Forsøgsenheden var en sti, og en gentagelse bestod af 3 stier med hver af de tre forsøgsbehandlinger. Grisene var kønsopdelt i hele afprøvningsperioden, så der var lige mange stier med so- og galtgrise i hver af de 3 grupper.

Grisene blev indsat i en sektion ved ca. 7 kg, hvor de blev fordelt efter størrelse og køn. I de første ca. 14 dage efter indsættelse indgik grisene ikke i forsøg, hvorfor alle grise blev fodret med besætningens normalt anvendte fravænningsfoder uden rapsbiprodukter. Efter ca. 14 dage skiftede grisene til forsøgsfoderet og blev vejede. Den gennemsnitlige vægt ved indvejning i forsøg var 12,6 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. Den gennemsnitlige indsættelsesvægt i slagtesvineperioden var 32,4 kg.

Stier med grise, der vejede under 30 kg ved indsættelse i slagtesvineforsøget, fortsatte på smågriseblandingen, og blev gradvist over tre dage skiftet til slagtesvinefoder, når de vejede ca. 30 kg. I alle øvrige stier blev der skiftet til slagtesvinefoder.

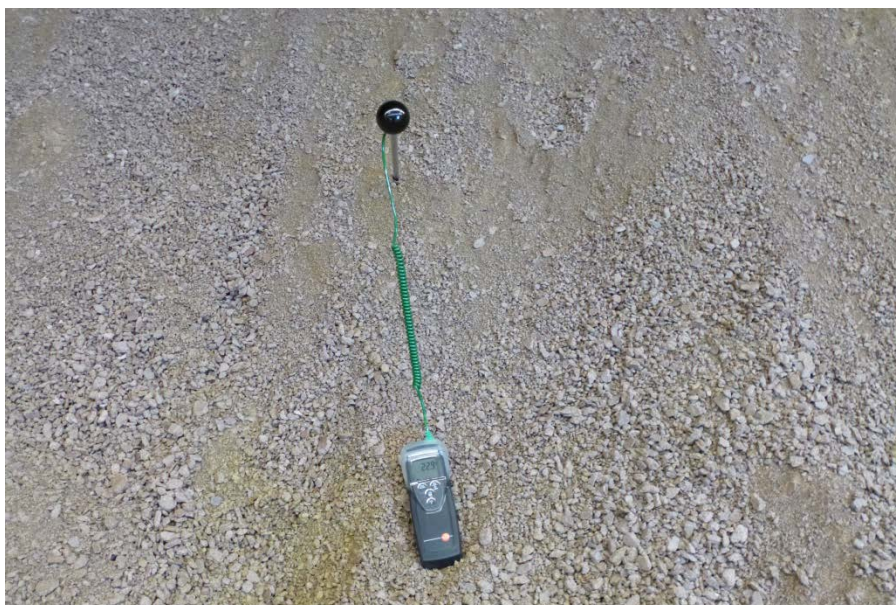
Grisene blev leveret til slagteriet efter besætningens normale leveringsstrategi (optimal slagtevægt). Ved levering blev grisene skinkemærket med numre, som refererede til gruppe og hold.

Analyser

Der blev udtaget en stikprøve af rapsfrøene før forarbejdning til analyse for indhold af glucosinolater for at sikre udvælgelse af høj- og lav-glucosinolat sort. Derudover blev indholdet af glucosinolater i foderet løbende kontrolleret ved analyser udført på Københavns Universitet Institut for Fødevarevidenskab, Biokemi og Bioprocessering.

Der blev udtaget og analyseret 2 prøver fra både smågrise- og slagtesvinefoderet ved første levering (hos Eurofins). Derudover blev der ved hver foderlevering leveret en foderprøve, som blev sendt til analyse hos Eurofins. I afprøvningsperioden blev i alt analyseret 10 prøver pr. gruppe af både smågrise- og slagtesvinefoderet.

De to partier med rapskager blev løbende kontrolleret på lageret. Efter en periode opstod der problemer med kvaliteten i form af varmeudvikling i det parti raps med højt indhold af glucosinolater. Derfor blev der iværksat løbende opfølgning på kvaliteten, og beskadigede dele af partiet blev fjernet. To gange om måneden blev temperaturen i rapskagerne målt. Termometeret sad i rapskagedyngerne i 4 minutter før aflæsning, og temperaturen blev målt 3 steder i hver dyngge. Niveauet af frie fedtsyrer (FFA) og alfa-tocopherol blev analyseret på Aarhus Universitet, Institut for Husdyrvidenskab, som indikatorer for kvalitet, herunder niveauet af harskning.



Temperaturen i de to rapspartier blev målt løbende.

Registreringer

For at udregne en produktionsværdi (dækningsbidrag pr. stiplads pr. år) blev følgende primære parametre registreret på enkeltsti/dobbeltstiniveau:

- Tilvækst
- Foderoptagelse
- Kødprocent v. slagtning

Alle registreringerne blev opgjort for perioderne ca. 10-30 kg og ca. 30 til slagtning ved ca. 110 kg.

Behandlinger for sygdom samt dødelighed indgik i forsøget som sekundære parametre. Forsøget er ikke designet til at kunne teste små forskelle i disse parametre. Det vil sige, at der ikke kan konkluderes sikkert på sygdom og dødelighed.

Beregninger og statistik

Grisenes produktionsresultater, daglig tilvækst og foderudnyttelse og for slagtesvinene også kødprocent blev samlet i en produktionsværdi, og i beregningerne er 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
- 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 3 grupper
- Slagtesvinefoder: 1,64 kr. pr. FEsv, som er anvendt for alle 3 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. Den anvendte værdi af 1 kg tilvækst var 5,32 kr., og det var værdien af den gennemsnitlige tilvækst i hele perioden.
- Foderomkostningerne blev bestemt ved hjælp af følgende formel og er beregnet på basis af foderblandingerne indhold af analyserede foderenheder (beregnet ud fra I-faktor):
 - Foderomkostninger = (afgangsvægt – indgangsvægt) × FEsv pr. kg tilvækst × pris pr. FEsv
- Foderdage er det antal dage, som den gennemsnitlige gris har været i forsøg.

Produktionsværdien for slagtesvineperioden (PV) 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 er anvendt de analyserede FEsv (dels på basis af I-faktor og dels på basis af EFOSi-analysen når den var kendt).

Data blev analyseret som et gruppeforsøg. I smågriseforsøget blev variablerne: "vægt ved start", "foderforbrug pr. dag", "foderforbrug pr. kg tilvækst", "daglig tilvækst" og "produktionsværdi pr. dag pr. gris" analyseret. I slagtesvineforsøget blev variablerne: "vægt ved start", "slagtevægt", "foderforbrug pr. dag", "foderforbrug pr. kg tilvækst", "daglig tilvækst", "produktionsværdi pr. gris", "produktionsværdi pr. stiplads pr. år" og "kødprocent" analyseret.

Ovenstående variabler er analyseret ved hjælp af proc mixed i SAS med gruppe som fixed effekt. Hold indgår som tilfældig effekt pr. design, og der er i alle analyser korrigeret for startvægt (dog ikke ved analyse af startvægt).

For variablerne "døde" og "udtagne" er gennemført logistisk regression ved hjælp af proc glimmixed i SAS, hvor gruppe indgår som fixed effekt. Hold indgår som tilfældig effekt pr. design, og der er korrigeret for startvægt.

Variablerne "behandlinger i alt" og "behandlinger for diarré" er analyseret ved logistisk regression, hvor responset er "behandlingsdage / foderdage". Analysen er gennemført ved hjælp af proc glimmixed i SAS, gruppe indgår som fixed effekt. Hold indgår som tilfældig effekt pr. design og der er korrigeret for startvægt.

Resultater og diskussion

Foderanalyser

Foderblandingeres analyserede indhold af næringsstoffer stemte rimeligt overens med de forventede værdier. Indholdet af 4-Hydroxyglucobrassin i rapskagerne indikerer, at rapspartierne har været udsat for ca. samme moderate varmebehandling, da niveauet af dette glucosinolat er rimelig ens i alle de gængse sorter (appendiks 2), hvilket de også skulle være ifølge teorien.

Rapsfrøets og foderets gennemsnitlige indhold af glucosinolater fremgår af tabel 2 og 3. Indholdet af glucosinolater i gruppe 2 var ca. halvt så højt som i gruppe 3. Indholdet af glucosinolater i rapsfrø i gruppe 3 var på et niveau, som ofte ses i en gængs raps-handelsvare. Indholdet i færdigfoder var lavere end det kan beregnes ud fra iblandingsprocent og rapskagens indhold, idet varmebehandlingen ved pelletering også reducerer glucosinolatindholdet.

Tabel 2. Indhold af glucosinolater i de to partier raps

Gennemsnitligt indhold af glucosinolater i rapsfrø (µmol/g)		
	Gruppe 2 (Lav)	Gruppe 3 (Høj)
Total	12,8	24,1

Tabel 3. Indhold af glucosinolater i de anvendte foderblandinger

Gennemsnitligt indhold af glucosinolater i smågrise- og slagtesvinefoder (µmol/g)			
Gruppe	1. Kontrol	2. Lav	3. Høj
Smågrisefoder	0,03	0,26	0,46
Slagtesvinefoder	0,01	0,68	1,16

Resultaterne af de løbende kvalitetsregistreringer af de to partier rapskage, som blev anvendt i afprøvningen, viste, at rapspartierne ikke var beskadiget (appendiks 3) målt ud fra frie fedtsyrer (FFA) og alfa-tocopherol (e-vitamin). Stigende indhold af FFA og faldende indhold af alfa-tocopherol indikerer en harskningsproces.

Produktivitet

Hverken smågrisenes eller slagtesvinenes produktionsresultater og de deraf beregnede produktionsværdier var påvirket statistisk sikkert af iblanding af raps, og der var ikke sikre forskelle mellem de to rapskvaliteter (tabel 4 og 5).

Tabel 4. Produktionsresultater ls-means og produktionsværdi i smågriseperioden

Gruppe	1. Kontrol	2. Lav	3. Høj
Hold indsat	59	59	59
Antal grise indsat	2059	2084	2060
Hele perioden (13-32 kg), smågriseføder			
Daglig tilvækst, g	683	685	673
Daglig foderoptagelse, FEsv	1,20	1,20	1,18
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,76	1,75	1,75
Produktionsværdi			
PV i kr. pr. stiplads pr. dag	1,18	1,19	1,18
Indeks	100,0	100,8	100,1

Tabel 5. Produktionsresultater ls-means og produktionsværdi i slagtesvineperioden

Gruppe	1. Kontrol	2. Lav	3. Høj
Hold indsat	63	65	66
Antal grise indsat	1543	1581	1599
Slagtevægt, kg	80,4	80,2	79,8
Slagtesvineperioden, 32-105 kg			
Daglig tilvækst, g	946	943	936
Daglig foderoptagelse, FEsv	2,69	2,63	2,64
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,85	2,80	2,82
Kødprocent	61,5	61,3	61,4
Produktionsværdi			
PV i kr. pr. stiplads pr. år	592,6	610,9	592,4
Indeks	100,0	103,0	99,8
PV i kr. pr. gris	135,9	140,0	136,1
Indeks	100,0	102,9	100,0

Sygdomsbehandlinger og dødelighed

Antallet af behandlinger for sygdom samt døde og udtagne grise fremgår af tabel 6. Der var ingen sikre forskelle mellem de tre grupper, hverken i smågriseperioden eller i slagtesvineperioden.

Tabel 6. Døde og udtagne samt sygdomsbehandlinger

Gruppe	1. Kontrol	2. Lav	3. Høj
Smågriseperioden, 13-32 kg			
Sygdomsbehandlinger i alt, dage pr. gris	6,55	6,57	6,45
Behandlinger for diarré, dage pr. gris	6,45	6,43	6,34
Døde og udtagne i alt, %	0,86	0,98	1,38
Døde i alt, %	0,13	0,08	0,17
Slagtesvineperioden, 32-105 kg			
Sygdomsbehandlinger i alt, dage pr. gris	1,60	1,64	1,57
Behandlinger for diarré, dage pr. gris	1,42	1,39	1,39
Døde og udtagne i alt, %	3,50	3,19	2,31
Døde i alt, %	2,07	1,25	1,29

Som nævnt i baggrunden er der gennemført en række forsøg med raps til smågrise/slagtesvin og resultaterne varierer. Forklaringen på de varierende resultater i forskellige forsøg med rapskage og rapsskrå er ikke alene indholdet af glucosinolater i rapskage/-skrå eller foderet.

Forarbejdningsprocessen, dvs. varighed og temperatur ved varmebehandlingen i forbindelse med olieudvinding, har betydning for nedbrydning af glucosinolater til skadelige produkter. En skånsom varmebehandling nedbryder færre glucosinolater end en hård varmebehandling. Den skånsomme varmebehandling resulterer i et højere glucosinolatindhold i rapskagen (og foderet), men er ikke så skadeligt som et rapsprodukt, der har et lavt glucosinolatindhold, som følge af hård varmebehandling. Rapsskrå/kage eller produkter med rapsbiprodukter, der har lavt glucosinolatindhold kan indeholde mange skadelige nedbrydningsprodukter og give ringere produktionsresultater. Varmebehandlingen under olieudvindingen og en eventuel efterfølgende proces, er derfor vigtigere end glucosinolatindholdet, så længe der er tale om dobbeltlave sorter.

Konklusion

Der blev ikke fundet forskel i smågrises og slagtesvins produktivitet ved iblanding af to forskellige kvaliteter rapskage (højt hhv. lavt glucosinolatindhold). Tilsvarende gav de to rapspartier ikke statistisk sikkert forskellige produktionsresultater sammenholdt med den korn/sojablanding, de blev sammenlignet med. Forklaringen kan være, at begge partier var skånsomt behandlet ved olieudvinding, hvorfor glucosinolatindholdet ikke har så stor betydning. Der indgik 5 % rapskage i smågrise-foderet og 10 % i slagtesvinefoderet.

Referencer

- [1] Hansen, V.; Smedegård, K.; Jensen, A. (1978): Rapsskrå (Erglu) som delvis eller fuld erstatning for sojaskrå i slagtesvinenes foder. [Meddelelse nr. 244, Statens Husdyrbrugsforsøg.](#)
- [2] Just, A.; Hansen, V.; Jensen, A.; Mikkelsen, C.; Olsen, O.; Sørensen, H. (1982): Rapsskrå (Line) som delvis eller fuld erstatning for sojaskrå i slagtesvinenes foder. [Meddelelse nr. 402, Statens Husdyrbrugsforsøg.](#)
- [3] Hansen, C.F. (2000): Stigende mængder rapsskrå til slagtesvin. [Meddelelse nr. 463, Landsudvalget for Svin.](#)
- [4] Hansen, S. (2011): Rapskage og solsikkekrå til slagtesvin. [Meddelelse nr. 914, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [5] Maribo, H. (2010): Smågrisefoder tilsat 15 % rapskage eller -skrå. [Meddelelse nr. 890, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [6] Maribo, H.; Sauer, C.D. (2012): Fermenteret raps til smågrise. [Meddelelse nr. 942, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [7] Maribo, H.; Nielsen, C.K.; Sauer, C.D. (2012): Rapskage til smågrise – forskellig procesbehandling og sort. [Meddelelse nr. 949, Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [8] Rasmussen, D.K.; Maribo, H. (2015): Rapskage forringer produktiviteten hos både smågrise og slagtesvin. [Meddelelse nr. 1031, Videncenter for Svineproduktion.](#)

Deltagere

Tekniker: Tommy Nielsen

Statistikker: Jens Vinther

Afprøvning nr. 1142

Aktivitetsnr.: 052-300200

LD Journalnr.: 32102-U-12-00227

//JUNI//

Appendiks 1

Råvaresammensætninger i smågrisefoderblandinger (% af blanding)

Råvare	Smågrise (9-30 kg)		
	Gruppe 1. Kontrol	Gruppe 2. Lav	Gruppe 3. Høj
Hvede, konceptavlet	46,67 – 47,72	43,25 – 44,38	43,25 – 44,37
Byg	25,00	25,00	25,00
Soyaskrå, afskallet	15,00	14,00 – 15,00	14,00 – 15,00
Visby Rapskage	-	5,00	-
Scanola Rapskage	-	-	5,00
AGB Soya	4,74 – 6,00	4,00	4,00
Palmefedt	1,30 – 1,65	1,50 – 1,90	1,50 – 1,90
Calciumcarbonat (kridt)	0,85 – 0,88	0,82 – 0,87	0,82 – 0,85
Monocalciumfosfat	0,83 – 0,89	0,75 – 0,8	0,75 – 0,79
Calciumformiat, E238	0,80	0,80	0,80
Fiskemel	0,74 – 1,00	0,58 – 1,00	0,58 – 1,0
Vitalys Dry	0,55 – 0,60	0,57 – 0,59	0,57 – 0,58
Lakseproteinkoncentrat	0,48 – 0,52	0,85	0,85
Sukkerroe-/sukkerrørmelasse	0,50	0,50	0,50
Stensalt/Fodersalt	0,46 – 0,48	0,45 – 0,47	0,45 – 0,47
Grisevit 172/199	0,30 – 0,40	0,30 – 0,40	0,30 – 0,40
Treonin 98 %	0,11 – 0,12	0,11	0,11
Porzyme 8300, E1626	0,10	0,10	0,10
DL-Methionin	0,09	0,08 – 0,09	0,08 – 0,09
Valin 40 %	0,07 – 0,11	0,08	0,08
Microgrits Rød ¹	-	0,05	-
Microgrits Grøn ¹	-	-	0,05
6-Fytase, EC3.1.3.26 (E4a6)	0,04	0,04	0,04

¹ Ikke ved alle leveringer

Råvaresammensætninger i slagtesvinefoderblandinger (% af blanding)

Råvare	Slagtesvin (30-110 kg)		
	Gruppe 1. Kontrol	Gruppe 2. Lav	Gruppe 3. Høj
Hvede	42,38 – 42,52	37,8 – 40,25	37,8 – 39,27
Byg	25,00	25,00	25,00
Soyaskrå, afskallet	11,60 – 12,00	7,00 – 7,80	7,30 – 8,00
Visby Rapskage	-	10,00	-
Scanola Rapskage	-	-	10,00
Hvedekliid	5,60 – 7,70	4,00 – 6,50	4,00 – 6,50
Solsikkekrå, delvis afskallet	5,00	5,00	5,00
Havre	2,00 – 4,00	2,00 – 4,00	2,00 – 4,00
Palmefedt	1,3	1,30	1,30
Calciumcarbonat (kridt)	1,32 – 1,33	1,27 – 1,31	1,23 – 1,27
Monocalciumfosfat	0,36	0,20 – 0,23	0,20 – 0,22
Vitalys Dry ²	0,42 / 0,42 / - / -	0,41 / 0,42 / 0,1	0,41 / 0,42 / - / -
Vitalys Flydende ²	- / - / 0,71 / 0,71	- / - / 0,54	- / - / 0,71 / 0,71
Sukkerroemelasse	2,00	2,00	2,00
Sukkerrørmelasse	1,50	0,50	0,50 – 0,53
Stensalt/Fodersalt	0,39 – 0,46	0,37 – 0,45	0,37 – 0,45
Svinevit 429	0,20	0,20	0,20
Treonin 98 %	0,07 – 0,08	0,05 – 0,06	0,05 – 0,06
Xylanase	0,04	0,04	0,04
DL-Methionin	0,02	0,01 ¹	0,01 ¹
Microgrits Orange	-	0,05 ¹	-
6-Fytase, EC3.1.3.26 (E4a6)	0,04	0,04	0,04

¹ Ikke ved alle leveringer

² Levering 1/2/3/4

Appendiks 2

Foderets deklarerede og analyserede indhold af næringsstoffer i smågriseblandingen

Smågrise (9-30 kg)						
Gruppe	1. Kontrol		2. Lav		3. Høj	
Indhold	Analyseret	Deklareret	Analyseret	Deklareret	Analyseret	Deklareret
FEsv pr. 100 kg (I-faktor) ¹⁾	109,2	110,0	108,6	110,0	108,7	110,0
Råprotein, % ¹⁾	17,8	18,1	18,0	18,5	18,2	18,4
Råfedt, % ¹⁾	3,9	3,8	4,3	4,4	4,4	4,5
Råaske, % ¹⁾	5,2	5,4	5,3	5,5	5,2	5,5
Lysin, g/kg ¹⁾	11,7	11,8	11,7	12,1	11,6	12,0
Lysin, g ford. pr. FEsv ²⁾	9,8	9,8	9,7	9,8	9,6	9,8
Methionin, g/kg ¹⁾	3,5	3,6	3,5	3,6	3,5	3,6
Methionen, g ford. pr. FEsv ²⁾	3,0	3,1	3,0	3,1	3,0	3,1
Cystin, g/kg ¹⁾	3,0	-	3,1	-	3,1	-
Meth + Cys, g/kg ¹⁾	6,5	-	6,6	-	6,6	-
Treonin, g/kg ¹⁾	7,5	-	7,6	-	7,6	-
Calcium, g/kg ¹⁾	8,9	8,8	9,0	8,8	8,7	8,8
Fosfor, g/kg ¹⁾	5,5	5,4	5,7	5,4	5,7	5,5
Fytase, FTU/kg ¹⁾	2508	-	2712	-	2482	-

1) Gennemsnit af 6 analyser.

2) Beregnet ud fra den forventede fordøjelighed og det analyserede indhold af aminosyrer og energi.

Foderets deklarerede og analyserede indhold af næringsstoffer i slagtesvineblandingen

Slagtesvin (30-110 kg)						
Gruppe	1. Kontrol		2. Lav		3. Høj	
Indhold	Analyseret	Deklareret	Analyseret	Deklareret	Analyseret	Deklareret
FEsv pr. 100 kg (EFOSi) ³⁾	103,8	104,0	103,6	104,0	104,1	104,0
FEsv pr. 100 kg (I-faktor) ¹⁾	105,4	104,0	103,1	104,0	103,7	104,0
FEsv pr. 100 kg (gennemsnit af EFOSi og I-faktor), anvendt i FEsv/dag	104,7		103,0		103,4	
Råprotein, % ¹⁾	15,7	15,5	15,6	16,0	15,9	16,0
Råfedt, % ¹⁾	4,1	3,8	4,7	4,6	4,8	4,7
Råaske, % ¹⁾	4,5	4,7	4,5	4,8	4,7	4,9
Lysin, g/kg	9,1 ²⁾	8,7	9,1 ¹⁾	9,1	9,5 ¹⁾	9,2
Lysin, g ford. pr. FEsv 2)	7,7	7,4	7,6	7,4	7,9	7,4
Methionin, g/kg	2,6 ²⁾	2,6	2,5 ¹⁾	2,6	2,6 ¹⁾	2,7
Methionen, g ford. pr. FEsv 2)	2,2	2,3	2,2	2,3	2,3	2,2
Cystin, g/kg	2,9 ²⁾	-	3,0 ¹⁾	-	3,1 ¹⁾	-
Meth + Cys, g/kg	5,5 ²⁾	-	5,5 ¹⁾	-	5,8 ¹⁾	-
Treonin, g/kg	6,1 ²⁾	-	6,1 ¹⁾	-	6,4 ¹⁾	-
Calcium, g/kg ¹⁾	6,8	7,0	6,9	6,8	7,2	6,8
Fosfor, g/kg ¹⁾	4,8	4,5	4,7	4,5	5,2	4,6
Fytase, FTU/kg ¹⁾	2728	-	2669	-	2866	-

1) Gennemsnit af 9 analyser

2) Gennemsnit af 8 analyser

3) Gennemsnit af 3 analyser

Analyseret indhold af næringsstoffer i rapskager

Rapskage		
Gruppe	2. Lav	3. Høj
FESv pr. 100 kg (EFOSi)	94,8 ²⁾	91,4 ³⁾
Råprotein, %	30,9 ²⁾	30,4 ³⁾
Råfedt, %	10,8 ²⁾	10,2 ³⁾
Råaske, %	5,8 ²⁾	5,9 ³⁾
Lysin, g/kg	18,4 ²⁾	18,1 ⁴⁾
Methionin, g/kg	6,0 ²⁾	6,0 ⁴⁾
Cystin, g/kg	6,8 ²⁾	7,3 ⁴⁾
Meth + Cys, g/kg	12,8 ²⁾	13,3 ⁴⁾
Treonin, g/kg	14,4 ²⁾	13,6 ⁴⁾
Calcium, g/kg	5,0 ²⁾	6,3 ³⁾
Fosfor, g/kg	8,0 ²⁾	8,1 ³⁾
Glucosinolater Total, µmol/g	10,1 ¹⁾	19,5 ²⁾
Glucobrassicinapin, µmol /g	0,1 ¹⁾	0,1 ²⁾
Glucobrassicin, µmol/g	0,5 ¹⁾	0,4 ²⁾
Gluconapin, µmol/g	1,3 ¹⁾	4,4 ²⁾
Gluconapoleiferin, µmol /g	0,2 ¹⁾	0,6 ²⁾
Progoitrin, µmol/g	5,5 ¹⁾	11,7 ²⁾
4-Hydroxyglucobrassicin, µmol /g	2,5 ¹⁾	2,4 ²⁾

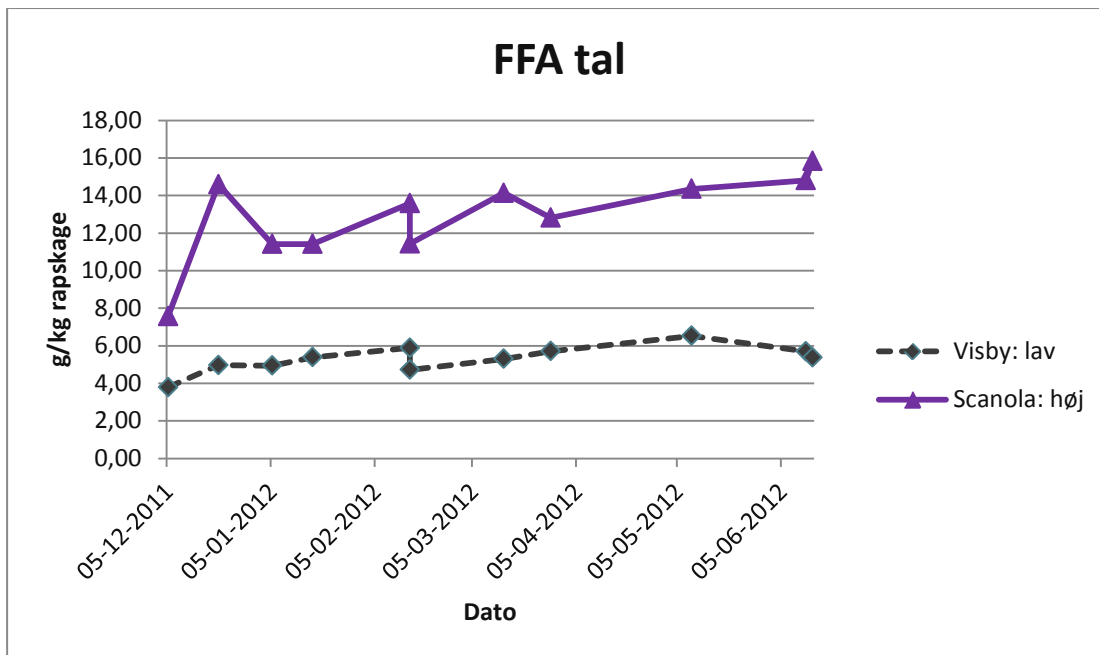
1) Gennemsnit af 2 analyser

2) Gennemsnit af 4 analyser

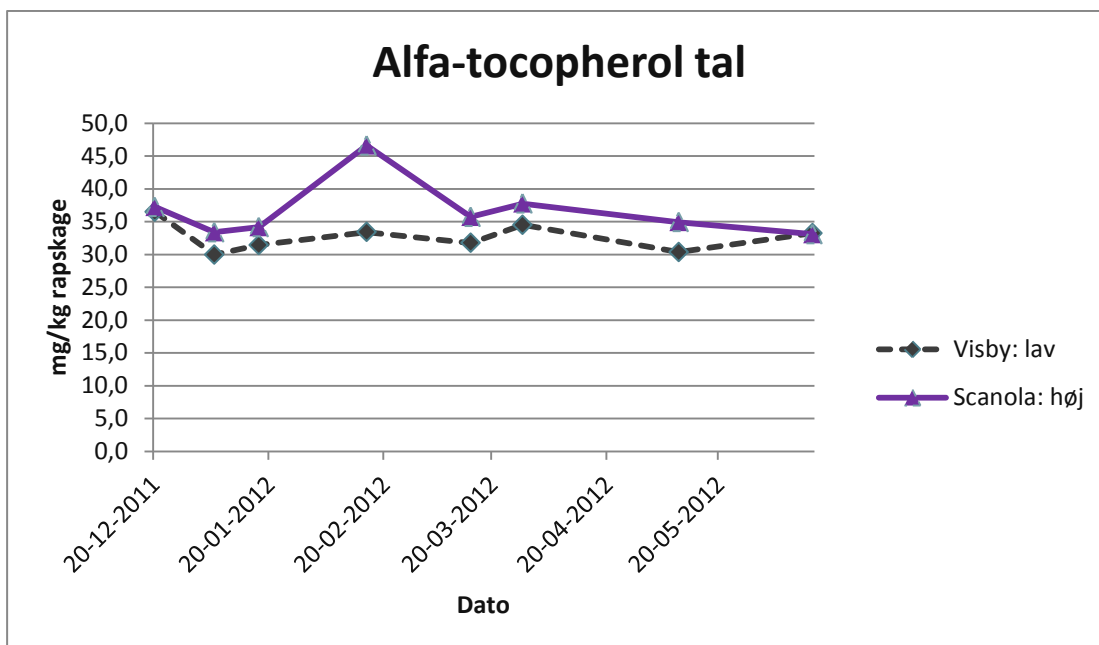
3) Gennemsnit af 8 analyser

4) Gennemsnit af 12 analyser

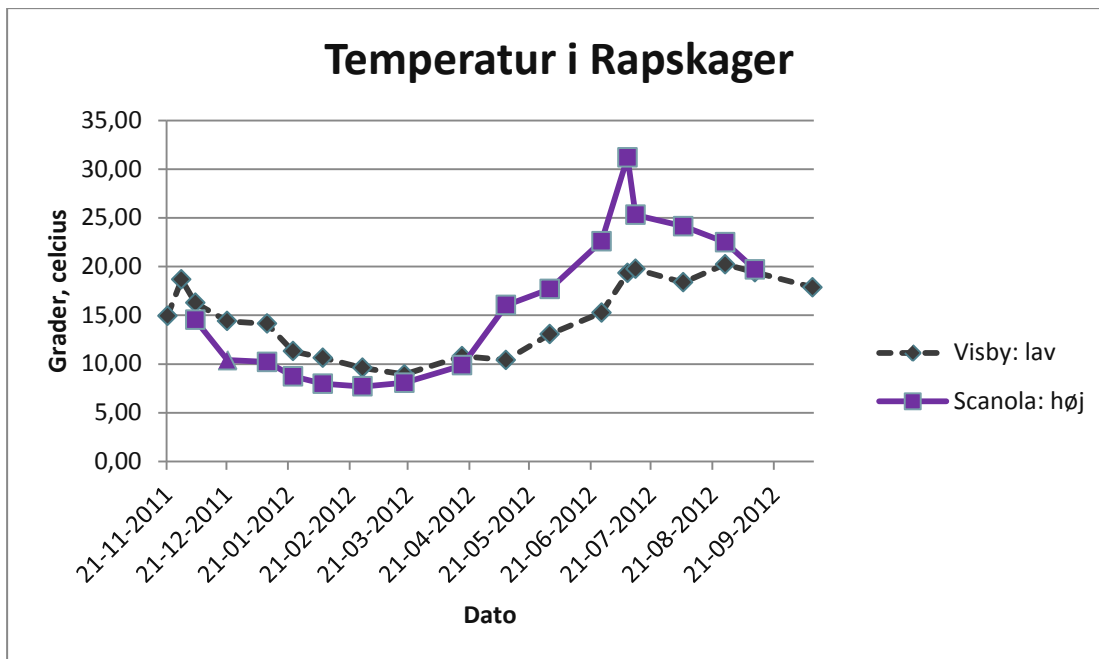
Appendiks 3



Figur A1. Måling af FFA-tal over tid i de to partier rapskager.



Figur A2. Indhold af alfa-tocopherol målt over tid i de to partier rapskager.



Figur A3: Måling af temperatur over tid i de to partier rapskager.

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.