

2. marts 2011

Meddelelse Nr. 897

Høj iblanding af majs i foder giver mere blødt spæk

Stigende indhold af majs i slagtesvinefoder påvirker spækkvaliteten, så spækket bliver mere blødt. Farven af spækket påvirkes ikke.

Sammendrag

Stigende indhold af majs i foder til slagtesvin påvirkede spækkvaliteten, så spækket blev mere blødt, hvorimod spækfargen ikke var påvirket. Brug af ca. 40 pct. majs i en typisk sammensat foderblanding til slagtesvin gav et jodtal i spæk lige omkring maks. grænsen på 73 (tidligere 70). Dette forudsat en foderudnyttelse på ca. 2,7 og en kødprocent på 60-61. Foder med 60 pct. majs medførte spæk med jodtal, der var højere end grænsen på 73. En egentlig maksimal grænse for brug af majs kan ikke fastlægges, så den gælder i alle tilfælde, da jodtallet i spæk påvirkes af foderets øvrige råvaresammensætning og fedtindhold samt af grisenes kødprocent og foderudnyttelse. Derudover er der forskelle i majs' fedtindhold afhængig af sort, og det vil ligeledes påvirke den maksimale iblanding af hensyn til spækkvaliteten.

Indtil en ny beregningsmodel for foderblandingers effekt på jodtal i spæk er gennemtestet og publiceret, fastholdes den hidtidige maks. grænse på 40 pct. majs i foder til slagtesvin i korn/sojaskråbaserede blandinger. Anvendes der samtidig andre råvarer med et højt indhold af vegetabilsk fedt (fx rapsskrå/-kage eller flydende vegetabilsk fedt) øges blandingens jodtal, og dermed kan der anvendes mindre majs for at opnå samme spækkvalitet.

Effekten på spækkvaliteten af stigende indhold af majs i foder til slagtesvin er undersøgt i dels en forundersøgelse og dels i et dosis-responsforsøg. I forundersøgelsen blev en iblanding af majs i vådfoder svarende til 40-50 pct. majs pr. kg tørstof testet. I dosis-responsforsøget blev der undersøgt følgende fem grupper (pelletteret færdigfoder), hvor foderet i gruppe 1 til 4 var tilsat 1,5 pct. vegetabilsk fedt (blandingsfedt baseret på palmeolie, PFAD og industrifedtsyrer):

Gruppe	Behandling (pelleteret tørfoder)
1	0 pct. majs og 1,5 pct. foderfedt
2	20 pct. majs og 1,5 pct. foderfedt
3	40 pct. majs og 1,5 pct. foderfedt
4	60 pct. majs og 1,5 pct. foderfedt
5	60 pct. majs og ingen foderfedt tilsat

I undersøgelsen indgik kun sogrise, og forundersøgelsen hhv. dosis-responsforsøget blev hver gennemført i én besætning.

Der hersker nogen usikkerhed om, hvorvidt grænsen for jodtal i spæk på 73 præcist udtrykker grænsen for god eller dårlig spæk kvalitet, og det arbejdes der på at få klarlagt mere præcist i et netop opstartet projekt.

Tilskud

Projektet har fået tilskud fra Svineavgiftsfonden samt EU og Fødevareministeriets Landdistriktsprogram og har Projekt ID: DSP09/10/52 samt journalnr.: 3663-D-10-00460.



Baggrund

Stor interesse for majsdyrkning i Danmark og i perioder import af majs til konkurrencedygtig pris udfordrer anbefalingen om maks. 40 pct. iblanding af majs til slagtesvin. I andre lande fx USA anvendes op til ca. 70 pct. majs i foderet. Den anbefalede maks. grænse i Danmark skyldes hensynet til spæk kvalitet og afsætning af fedtholdige produkter på udenlandske markeder på grund af et forholdsvis højt jodtal i majs. Spæk kvaliteten måles bl.a. via jodtal. Jodtallet er et udtryk for, hvor umættet fedtet er. Jo højere jodtal, desto mere umættet og flydende er fedtet.

Tidligere har vi anvendt jodtalsproduktet i foder som rettesnor for, om der var risiko for forringet spæk kvalitet. Jodtalsproduktet blev beregnet som jodtal x hg råfedt pr. kg. En tommelfingerregel var, at spæk kvaliteten var i orden så længe jodtalsproduktet i foderet ikke oversteg 57. Vi ved fra tidligere undersøgelser [3], [4], at den hidtidige tommelfingerregel for jodtalsprodukt i foder ikke er tilstrækkelig til at forudsige jodtallet i spæk. Det skyldes, at stort set alt foderfedt aflejres i grisen med det aktuelle jodtal, og at grisens egensyntese har et fast jodtal på ca. 50. Mængden af fedt i slagtekroppen er dermed en blanding af indlejret foderfedt og grisens egen syntetiserede fedt. Forholdet mellem dem er imidlertid afhængig af såvel slagtesvinenes foderforbrug (= mængden af

foderfedt pr. kg tilvækst) som kødprocent, og disse faktorer spiller derfor også ind på jodtallet i spæk. En forøgelse af kødprocenten vil øge jodtallet i slagtekroppen.

Der gælder en anbefaling om et maksimalt jodtal i spæk på 73, når jodtallet opgives som jodtal i fedtsyrer, for at sikre en god spækkvalitet. Tidligere var grænsen 70, men på grund af ændringer i analysemetode svarer den tidligere grænse på 70 til 73 med den metode, som jodtallet bestemmes med i dag [1]. Der arbejdes pt. på at få fastlagt, om grænsen på 73 gælder for nutidens grise. Et højt jodtal viser som nævnt tidligere, at spækket er meget umættet, og dermed at der er risiko for blødt spæk, hvilket forringer kvaliteten af bl.a. sliceprodukter (bacon, pølser m.v.). En høj andel af umættet fedt i slagtekroppen forringer også holdbarheden, idet risikoen for harskning, afsmag samt ringere forarbejdningskvalitet øges. Spækkets farve påvirkes via fedtsyresammensætningen og eventuelle farvestoffer i foderet. I et forsøg, hvor effekten af tilsætning af 3 pct. rapsolie blev sammenlignet med 3 pct. svinefedt i slagtesvinenes foder, viste resultaterne en 30 pct. længere tørretid for spegepølser og et lavere forarbejdningsudbytte for skinker og bacon [3] ved brug af rapsolie. Der foregår i dag ingen måling af jodtal i spæk på slagteriet, men hvis de på slagteriet ser synlige tegn på blødt spæk, henvender de sig til den enkelte svineproducent for at opklare årsagen til problemet.

Den stigende interesse for brug af majs i svinefoder samt det forhold, at det hidtil anvendte jodtalsprodukt har vist sig at være utilstrækkelig til at forudsige en foderblandings effekt på jodtallet i spæk, gør det relevant at undersøge effekten af majs på jodtal yderligere.

Formålet med undersøgelsen var:

1. At revurdere den anbefalede maksimale grænse for anvendelse af majs i slagtesvinefoder.
2. At udvide datagrundlaget for en beregningsmodel til forudsigelse af jodtal i spæk på baggrund af fodersammensætning.

Materiale og metode

Afprøvningen bestod dels af en forundersøgelse og dels af et dosis-responsforsøg.

Forundersøgelse

Der blev gennemført en forundersøgelse i én besætning, der anvendte vådkonserveret majs i vådfoder. Der blev iblandet 40-50 pct. majs pr. kg tørstof og derudover bestod foderet af sojaskrå, byg, raps og valle. Der blev slagtet 44 sogrise, hvorfra der blev udtaget spækprøver til måling af fedtsyresammensætning og beregning af jodtal. Disse målinger blev foretaget på Slagteriernes Forskningsinstitut (nu DMRI, Teknologisk Institut).

Foderet blev analyseret for:

- Fedtsyresammensætning, hvorudfra foderets jodtal blev beregnet, se nærmere beskrivelse under "dosis-responsforsøg" (Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet)
- Indhold af vand, protein og fedt (Plantedirektoratet)
- Mikroskopisk–botanisk analyse (Plantedirektoratet)

Dosis-responsforsøg

Afprøvningen blev gennemført i én besætning. Grisene indgik i afprøvningen ved en gennemsnitlig vægt på 36 kg og forsøgsperioden strakte sig til grisene blev slagtet ved en gennemsnitlig slagtevægt på ca. 82,5 kg. Der blev udvalgt 30 grise pr. gruppe, hvorfra der blev udtaget spækprøver til belysning af spæk kvalitet. Der indgik alene sogrise i afprøvningen. Der indgik følgende fem grupper med stigende mængde majs i afprøvningen:

Gruppe	Behandling (pelleteret tørfoder)
1	0 pct. majs og 1,5 pct. foderfedt
2	20 pct. majs og 1,5 pct. foderfedt
3	40 pct. majs og 1,5 pct. foderfedt
4	60 pct. majs og 1,5 pct. foderfedt
5	60 pct. majs og ingen foderfedt tilsat

Hver foderblanding (gruppe) blev anvendt til grise i 5 stier á 9 grise pr. sti. Alle foderblandinger var pelleterede og blev udfodret som tørfoder. Foderblandingerne sammensætning fremgår af appendiks 1. Foderet var tilsat farvede microgrits for at kunne kontrollere, at det var den korrekte blanding, der blev udfodret i den enkelte sti.

Der blev leveret grise én gang om ugen ved en levendevægt på ca. 110 kg, og det blev tilstræbt, at leveringsvægten maksimalt varierede 15 kg. Grisene blev vejede ca. 6 dage før næste uges levering og grise, der vejede mellem 98 og 107 kg blev leveret ved den kommende levering.

Registreringer og analyser

Der blev udtaget prøver fra hver foderproduktion til fuld foderstofanalyse samt til analyse for fedtsyresammensætning. Der blev derudover udtaget prøver af det anvendte parti majs og fedt, som ligeledes blev sendt til analyse. Foderets fedtsyresammensætning blev analyseret på Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet (DJF). Prøverne til fuld foderstofanalyse blev sendt til Eurofins og derudover blev der sendt prøver til analyse for fedt i foderet hos Plantedirektoratet.

Hos Eurofins og hos Plantedirektoratet blev foderets indhold af fedt bestemt ved Stoldt, HCl-petroleumsæther-metoden. På DJF blev foderets fedtsyresammensætning bestemt ved hjælp af analysemetoden beskrevet i [2]. I denne metode anvendes der chloroform i stedet for petroleumsæther, da chloroform ekstraherer frie fedtsyrer og fosforlipider bedre end petroleumsæther. Jodtallet i foderet er bestemt som en teoretisk beregning baseret på antallet af dobbeltbindinger i fedtet med udgangspunkt i, at en dobbeltbinding adderer 1 molekyle jod.

Hver foderblanding (gruppe) blev anvendt til grise i 5 stier á 9 grise pr. sti. Alle foderblandinger var pelleterede og blev udfodret som tørfoder. Foderblandingerne sammensætning fremgår af appendiks 1. Foderet var tilsat farvede microgrits for at kunne kontrollere, at det var den korrekte blanding, der blev udfodret i den enkelte sti.

Der blev leveret grise én gang om ugen ved en levendevægt på ca. 110 kg, og det blev tilstræbt, at leveringsvægten maksimalt varierede 15 kg. Grisene blev vejet ca. 6 dage før næste uges levering og grise, der vejede mellem 98 og 107 kg blev leveret ved den kommende levering.

Registreringer og analyser

Der blev udtaget prøver fra hver foderproduktion til fuld foderstofanalyse samt til analyse for fedtsyresammensætning. Der blev derudover udtaget prøver af det anvendte parti majs og fedt, som ligeledes blev sendt til analyse. Foderets fedtsyresammensætning blev analyseret på Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet (DJF). Prøverne til fuld foderstofanalyse blev sendt til Eurofins og derudover blev der sendt prøver til analyse for fedt i foderet hos Plantedirektoratet.

Hos Eurofins og hos Plantedirektoratet blev foderets indhold af fedt bestemt ved Stoldt, HCl-petroleumsæther-metoden. På DJF blev foderets fedtsyresammensætning bestemt ved hjælp af analysemetoden beskrevet i [2]. I denne metode anvendes der chloroform i stedet for petroleumsæther, da chloroform ekstraherer frie fedtsyrer og fosforlipider bedre end petroleumsæther. Jodtallet i foderet er bestemt som en teoretisk beregning baseret på antallet af dobbeltbindinger i fedtet med udgangspunkt i, at en dobbeltbinding adderer 1 molekyle jod.



Foto 1. Udtagning af prøve til spækanalyse

Der blev på slagteriet udtaget 30 prøver pr. gruppe til spækkvalitetsanalyser. Prøverne blev udskåret på det samme sted, hvor EZ-DripLoss foretages i kammen (se foto nedenfor), og prøverne blev efterfølgende vaccuumpakket og frosset. Prøverne blev sendt til Slagteriernes Forskningsinstitut (nu DMRI, Teknologisk Institut) til analyse for fedtsyresammensætning, jodtal og spækfarve.

Fedtsyrebestemmelserne blev foretaget efter følgende metode: spækket blev afsmeltet i mikrobølgeovn, fedtet blev estrificeret til methylestre og analyseret vha. gaskromatografi med flammeionisationsdetektor (GC-FID). Som beregningsgrundlag for jodtallet blev oliesyre anvendt, da oliesyre er den mest dominerende fedtsyre i de fleste fedtstoffer. Forholdet mellem molvægten

for oliesyre (C18:1) og iod er 0,9, og jodtallet blev beregnet ved at multiplicere antallet af dobbeltbindinger i fedtstoffet med denne faktor.

Spækfarven er bestemt vha. Minolta-udstyr, hvor hver spækprøve blev målt fire gange.

Produktivitet og slagtedata blev registreret som en sekundær registrering. Det betyder, at der ikke er et tilstrækkeligt antal gentagelser til med rimelighed at kunne foretage reelle sammenligninger mellem grupperne.

Statistik

Data blev analyseret med en multipel lineær regressionsmodel. Følgende responsvariabler blev analyseret: kødprocent, jodtal, farvemålinger, fedtsyresammensætning.

Ved analysen af kødprocent indgik slagtevægt, antal dage i forsøg og niveauet af majs i blandingerne som kovariater. Stien indgik som en tilfældig effekt.

Ved analyse af jodtal, farvemålinger og fedtsyresammensætning for gruppe 1 til 4, blev der anvendt en model, hvor kødprocent, antal dage i forsøg og niveauet af majs i blandingerne indgik som kovariater. Måledagen indgik som en systematisk effekt. Stien indgik som en tilfældig effekt.

Ved sammenligning mellem gruppe 4 og 5 blev samme variabler analyseret, men her indgik måledato og gruppe som systematiske effekter, og kødprocenten indgik som kovariat.

Resultater og diskussion - Forundersøgelse

I forundersøgelsen, hvor der blev anvendt foder med ca. 50 pct. majs pr. kg tørstof, blev indholdet af råfedt i foderet analyseret til 4 pct. i tørstof og foderets jodtal blev beregnet til 122. Resultaterne af foderanalyserne ses i appendiks 2.

Den gennemsnitlige kødprocent på de 44 sogrise, der indgik i forundersøgelsen, var 60,7 ved en slagtevægt på 87 kg. Der blev målt et gennemsnitligt jodtal i spæk på 71,3 (min. 67 og maks. 76). Den vejledende grænse for jodtal i spæk er, som tidligere nævnt, maksimalt 73, så iblandingen af 40-50 pct. majs pr. kg tørstof har i denne forundersøgelse ikke medvirket til en ringe spæk kvalitet.

Analyser af fedtsyresammensætningen i spæk og i foder fra forundersøgelsen ses i appendiks 3 og 4.

Dosis-responsforsøg

Foderanalyser

Foderblandingerne analyserede indhold af fedt samt jodtallet i foderets totale fedtindhold ses i tabel 1. Der var en systematisk forskel mellem laboratorier på det analyserede indhold af fedt. Analyserne gennemført på Plantedirektoratet lå for alle blandinger fra 0,1-0,5 procentenheder over analyserne fra Eurofins. Dette svarer til resultatet af en ringanalyse, som Videncenter for Svineproduktion løbende gennemfører. Der finder Plantedirektoratet i gennemsnit 0,3 procentenheder mere fedt end Eurofins på samme foderblanding.

Der blev ud fra den analyserede mængde af umættet fedt beregnet et jodtal for blandingerne. Jodtallene for gruppe 1 til 4 med stigende indhold af majs lå fra 100 til 105 g pr. 100 g fedt. Der var ud fra tabelværdier forventet et spænd fra 88 til 100 i jodtal. I gruppe 5 var jodtallet forventet til 121 og det stemmer godt overens med det beregnede jodtal ud fra mængden af umættet fedt.

De øvrige analyser af foderet fremgår af appendiks 2 og 3.

Tabel 1. Pct. fedt og jodtal i foderblandingerne.

Gruppe	1	2	3	4	5
Pct. majs	0	20	40	60	60 uden fedt
Fedt i foder, pct., deklareret	3,7	4,0	4,4	4,7	3,2
Fedt i foder, pct., Lab, 1*	4,0	4,3	4,6	5,1	3,7
Fedt i foder, pct., Lab 2*	4,1	4,6	5,1	5,6	4,1
Jodtal bestemt i foderets totale fedtindhold, g/100 g fedt**	100,0	101,0	102,7	104,8	124,7

* Lab 1: Eurofins (gennemsnit af 4 analyser, fedtanalyse: Stoldt, HCl-petroleumsæther-metoden)

* Lab 2: Plantedirektoratet (gennemsnit af 2 analyser, fedtanalyse: Stoldt, HCl-petroleumsæther-metoden)

** Jodtal bestemt i det pågældende parti majs: 124,2. Jodtal bestemt i det pågældende parti fedt: 59,5

Kødprocent

Kødprocenten for grisene i de fem grupper lå mellem 61,3 og 61,9 pct. Korrigeret til samme slagtevægt og antal dage grisene havde været i forsøg var kødprocenten for gruppe 1: 61,4, for gruppe 2: 61,3, for gruppe 3: 61,5, for gruppe 4: 61,9 og for gruppe 5: 61,3.

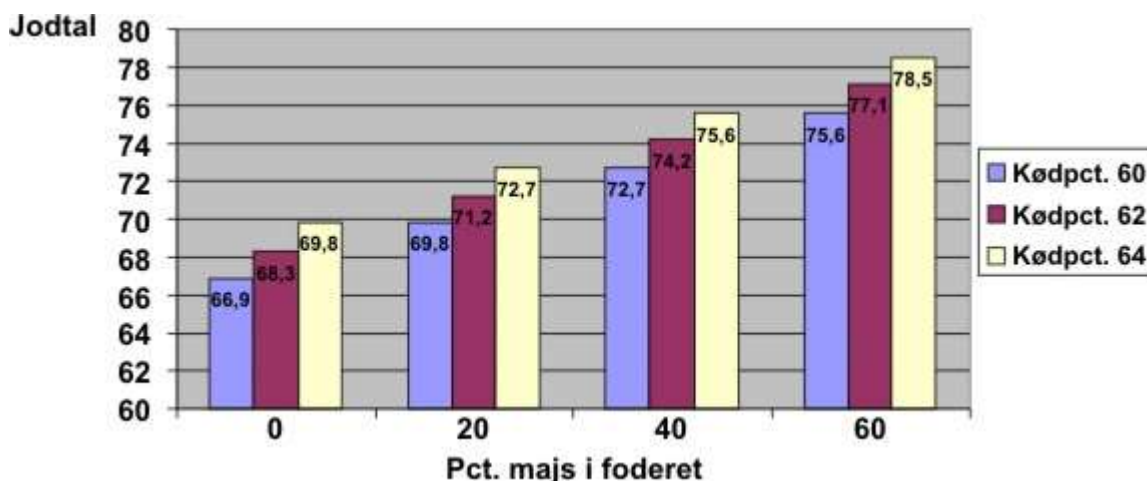
Stigende indhold af majs: Jodtal i spæk

I figur 1 ses sammenhængen mellem stigende indhold af majs og de målte jodtal i spæk. Derudover ses betydningen af grisenes kødprocent, da der blev fundet en sikker påvirkning af kødprocenten på jodtallet. Samlet blev der i hele datasættet fundet, at jodtallet steg med 0,8 (+/- 0,19) for hver gang kødprocenten steg med 1 procentenhed. Der indgik alene sogrise i denne undersøgelse, hvilket betyder en høj gennemsnitlig kødprocent. Havde galtgrise fået samme foderblandinger, ville der være opnået et lidt lavere jodtal i spæk pga. galtgrisenes lavere kødprocent.

I figur 1 ses, at der ved en iblanding på 40 pct. majs blev opnået et jodtal i spækket på ca. 73 ved en normal kødprocent (60 pct.). I forundersøgelsen var der ved en kødprocent på 60,7 et jodtal i spækket på 71 ved en iblanding på ca. 50 pct. majs af tørstof. Disse tal viser, at der i typisk sammensat slagtesvinefoder opnås det maksimalt anbefalede jodtal i spæk ved en blanding af majs på 40-50 pct.

I en tidligere undersøgelse [5] blev der ligeledes fundet et stigende jodtal med stigende indhold af majs i foder til so- og hangrise. I denne undersøgelse blev byg erstattet med majs. Kød- og spisekvalitetssegenskaberne blev ikke påvirket af foderets majsindhold [5].

Der arbejdes pt. på at få udarbejdet en ny beregningsmodel, der bedre kan forudsige en foderblandings effekt på jodtallet i spæk. Modellen vil tage udgangspunkt i foderfedtets betydning for jodtal i spæk, men der vil være mulighed for at korrigere for grisens kødprocent og måske også for foderudnyttelsens betydning.

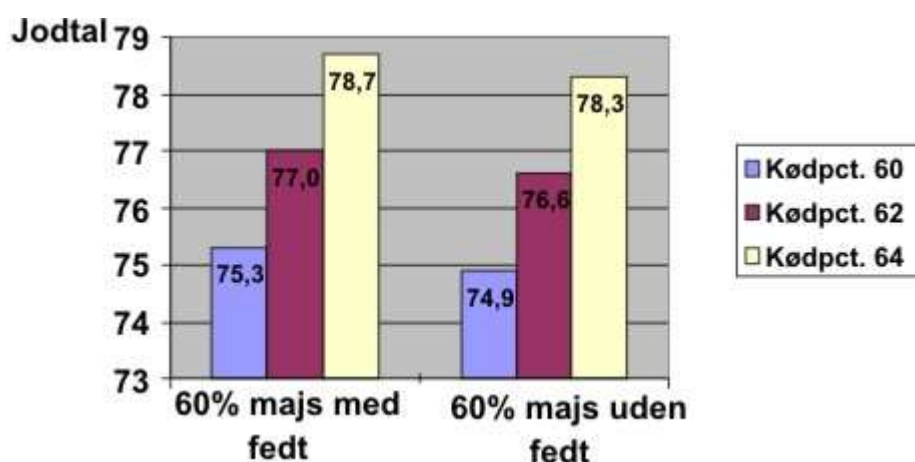


Figur 1. Jodtal i spæk afhængig af dosering af majs i foderet og af grisenes kødprocent (gruppe 1 til 4)

Høj iblanding af majs med og uden foderfedt: Jodtal i spæk

Sammenligningen af gruppe 4 og 5 er en sammenligning af foder med 60 pct. majs, og hvor der er tilsat 1,5 pct. fedt hhv. udeladt tilsætning af foderfedt. Foderet i gruppe 5 uden tilsat foderfedt ligner dermed den situation, som en hjemmeblander, der anvender majs, har.

Der var ikke sikker forskel i jodtal i spæk mellem disse to grupper, se figur 2. Tallene viser lige som for forundersøgelsen, at 60 pct. majs i foder medfører, at grænsen på et jodtal på 73 i spæk overskrides, og dermed at der opnås en ringere spækkvalitet.



Figur 2. Jodtal i spæk ved foder iblandet 60 pct. majs hhv. med 1,5 pct. fedt og uden foderfedt tilsat

Spækfårve

Spækfårven er bestemt ud fra tre forskellige værdier. L-værdien angiver spækkets lyshed; a-værdien angiver rød-farvning; og b-værdien angiver graden af gul-farvning. Der var ikke sikre forskelle i spækkets farve målt på denne metode afhængig af foderets indhold af majs (gruppe 1 til 4), og der var ligeledes ikke forskel i spækkets farve mellem gruppe 4 og 5 (se tabel 2).

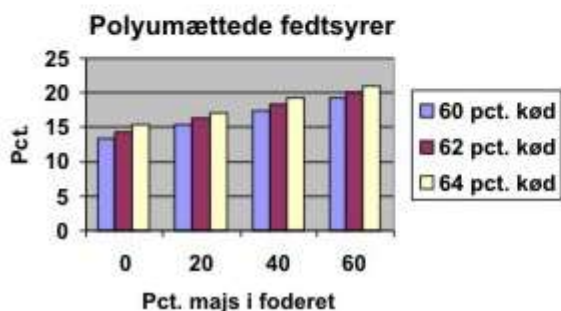
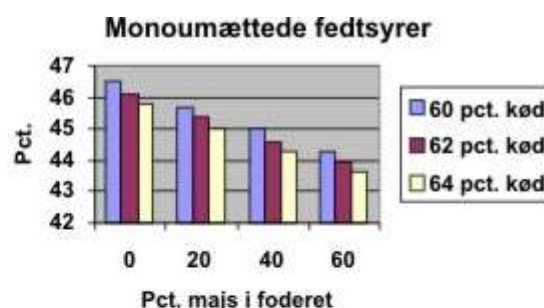
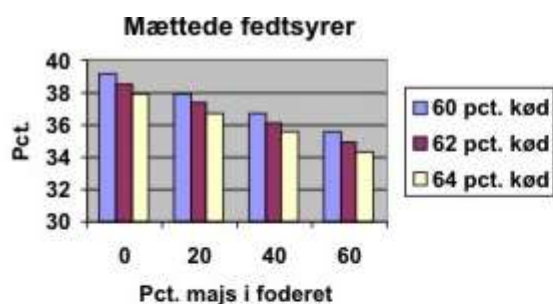
Tabel 2. Spækfårve målt med Minolta-udstyr afhængig af foderets majsindhold (gennemsnitsværdier)

Gruppe	1	2	3	4	5
Pct. majs	0	20	40	60	60 uden fedt
L-værdi	78,6	78,5	78,2	78,4	78,8
a-værdi	6,5	6,9	7,1	6,5	6,7
b-værdi	7,5	7,8	7,4	7,7	7,5

Fedtsyresammensætning i spæk

Der blev fundet sikre effekter ved en lineær regressionsmodel på både andelen af mættede, monumættede og polyumættede fedtsyrer i spækket ved sammenligning af gruppe 1 til 4. Der var for alle tre grupper af fedtsyrer sikker effekt af kødprocenten. Effekten af stigende indhold af majs (inkl. effekt af kødprocent) ses i figur 3. Indholdet af de enkelte fedtsyrer ses i appendiks 4.

Samlet øges graden af umættethed i spækket med stigende indhold af majs i foderet, og det afspejler sig i det øgede jodtal.



Figur 3. Andelen af mættede, mono- og polyumættede fedtsyrer i spæk.

Der var ikke sikre forskelle i andel af mættede, monoumættede og polymættede fedtsyrer i spæk mellem gruppe 4 og 5, se tabel 3.

Tabel 3. Mættede og umættede fedtsyrer i spæk, pct.

Gruppe 4. 60 pct. majs		Gruppe 5. 60 pct. majs og uden foderfedt
Mættede fedtsyrer, pct.		
Kødprocent 60	35,8	36,1
Kødprocent 62	35,1	35,4
Kødprocent 64	34,4	34,7
Monoumættede fedtsyrer, pct.		
Kødprocent 60	44,2	44,1
Kødprocent 62	43,8	43,6
Kødprocent 64	43,3	43,2
Polyumættede fedtsyrer, pct.		
Kødprocent 60	19,1	18,9
Kødprocent 62	20,2	20,1
Kødprocent 64	21,3	21,2

Produktivitet

Grisenes produktivitet blev registreret (se appendiks 5), men alene med henblik på at kunne fastlægge det generelle produktionsniveau i afprøvningen. Der var kun fem gentagelser pr. gruppe og det er for få til, at det giver mening at sammenligne grupperne med hinanden. Grisene havde i gennemsnit en daglig tilvækst på ca. 1020 g pr. dag samt en foderudnyttelse på ca. 2,70 FEsv pr. kg tilvækst.

Konklusion

Forundersøgelsen og dosis-responsforsøget viste, at brug af ca. 40 pct. majs i slagtesvinefoder i en typisk sammensat foderblanding giver et jodtal i spæk lige omkring maks. grænsen på 73 for jodtal i spæk. Dette forudsat en foderudnyttelse på ca. 2,7 og en kødprocent på 60-61. Den maksimale grænse for brug af majs kan ikke fastlægges, så den gælder i alle tilfælde, da jodtallet i spæk påvirkes af foderets øvrige råvaresammensætning og fedtindhold samt af grisenes kødprocent og

foderudnyttelse. Derudover ved vi, at der er væsentlige forskelle i majs' fedtindhold afhængig af sort, og det vil ligeledes påvirke den maksimale iblanding af hensyn til spækkvaliteten.

Indtil en ny beregningsmodel for foderblandingers effekt på jodtal i spæk er gennemtestet og publiceret fastholdes den hidtidige maks. grænse på 40 pct. majs i foder til slagtesvin i korn/sojaskråbaserede blandinger. Anvendes der samtidig andre råvarer med et højt indhold af vegetabilsk fedt (fx rapsskrå/-kage eller flydende vegetabilsk fedt) øges blandingens jodtal og dermed kan der anvendes mindre majs for at opnå samme spækkvalitet.

Der hersker nogen usikkerhed om, hvorvidt grænsen på 73 præcist udtrykker grænsen for god eller dårlig spækkvalitet, og det arbejdes der på at få klarlagt mere præcist i et netop opstartet projekt.

Referencer

[1]	Tybirk, P. 2011. Notat under publicering
[2]	Jensen, S.K., 2008: Improved Bligh and Dyer extraction procedure, Lipid technology 20: 280-281
[3]	Maribo, H., 2006: Fedtkilder til slagtesvin, Notat nr. 0614, Dansk Svineproduktion
[4]	Maribo, H., & J.A. Fernandez 2002: Brug af Lupin prima som proteinkilde i økologisk slagtesvinefoder, Meddelelse nr. 561, Landsudvalget for Svin,
[5]	Madsen, A. J. Petersen, H. P. Mortensen, C. Bejerholm og Barton, 1992: Majs til han- og sogrise. Meddelelse nr. 816, Statens Husdyrbrugsforsøg

Deltagere

Teknikere Mogens Jakobsen, Jens Ove Hansen, Debbie Ann Brown, Videntcenter for Svineproduktion
Statistikere Jens Vinther, Videntcenter for Svineproduktion

Afprøvning nr.: 1006

Appendiks 1

Beskrivelse af forsøgsblandingerne i dosis-responsforsøget:

	Gruppe 1 - 0 pct. majs	Gruppe 2 - 20 pct. majs	Gruppe 3 - 40 pct. majs	Gruppe 4 - 60 pct. majs	Gruppe 5 - 60 pct. majs og uden fedt
Sojaskrå, afskallet, pct.	17,92	20,23	22,64	25,01	23,12
Byg, pct.	8	8	8	8	8
Hvede, pct.	68,74	46,40	24,06	1,7	3,7
Majs, pct.	0	20	40	60	60
Fedt (vegetabilsk), pct.	1,5	1,5	1,5	1,5	0
Melasse, pct.	1	1	1	1	2,5
FEsv/kg	1,13	1,15	1,16	1,17	1,13
Ford. råprotein, g/FEsv	130	130	130	130	130
Råfedt, g/FEsv	3,23	3,5	3,77	4,03	2,85

Alle blandinger er optimeret, så de overholder normerne til slagtesvin (30-105 kg) uden sikkerhedsmargin.

Appendiks 2

Tabel A. Analyser af foderet anvendt i forundersøgelsen

Vand, pct.	75,0
Råprotein, pct. (pct. af tørstof)	5,2 (21,0)
Råfedt, pct. (pct. af tørstof) - Plantedirektoratet	1 (4,1)

Tallene er angivet på baggrund af et gennemsnit af analyser af 3 prøver.

Tabel B. Råvaresammensætning bestemt ved mikroskopisk-botanisk analyse af foderet anvendt i forundersøgelsen, pct. af tørstof

Majs	50-55
Sojabønnebestanddele	25
Korn (hovedsagelig byg samt spor af havre og hvede)	10-15
Rapsfrøbestanddele	7-8

Tabel C. Foderets deklarerede og analyserede indhold af næringsstoffer i dosisresponsforsøget.

	Gruppe 1 - 0 pct. majs		Gruppe 2 - 20 pct. majs		Gruppe 3 - 40 pct. majs		Gruppe 4 - 60 pct. majs		Gruppe 5 - 60 pct. majs og uden fedt	
Deklareret / analyseret	Dekl.	Ana.	Dekl.	Ana.	Dekl.	Ana.	Dekl.	Ana.	Dekl.	Ana.
Råprotein, pct.	17,1	16,6	17,3	17,2	17,5	17,9	17,7	18,3	17,1	17,7
Fedt, pct.	3,7	4,0	4,0	4,3	4,4	4,6	4,7	5,1	3,2	3,7
Aske, pct.	4,8	4,0	4,8	4,1	4,9	4,1	4,9	4,4	4,9	4,4
FEsv pr. 100 kg	113,5	112,4	115,5	115,6	116,5	114,3	117,5	116	113,5	113,5
Calcium, g/kg	7,4	7,4	7,4	7,7	7,5	7,6	7,6	7,9	7,3	7,4
Fosfor, g/kg	4,4	4,5	4,5	4,7	4,6	4,8	4,8	5,0	4,6	5,0
Lysin, g/kg	9,5	9,8	9,6	10,1	9,7	10,3	9,8	10,7	9,5	10,3
Methionin, g/kg	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	2,9	3,0
Cystin, g/kg	-	3,3	-	3,3	-	3,3	-	3,4	-	3,3
Methionin + cystin, g/kg	-	6,2	-	6,1	-	6,3	-	6,5	-	6,3
Treonin, g/kg	6,3	6,5	6,4	6,7	6,5	6,8	6,5	7,2	6,3	6,9

Antal analyser: Indholdet af fedt og FEsv er bestemt som et gennemsnit af 4 prøver. Alle øvrige analyser er bestemt som et gennemsnit af 2 prøver.

Tabel D. Analyse af det anvendte majs i dosis-responsforsøget.

	Analyseret indhold (gns. af 2 analyser)	Tabelværdi
Vand, pct.	13,7	12,5
Råprotein, pct.	8,1	8,4
Råfedt, pct.	4,3	4,0
FEsv pr. 100 kg	118	125

Appendiks 3

Foderets relative fedtsyresammensætning (g fedtsyrer pr. 100 g fedt)

Dosis-responsforsøg

Forundersøgels

-	Gruppe 1 - 0 pct. majs	Gruppe 2 - 20 pct. majs	Gruppe 3 - 40 pct. majs	Gruppe 4 - 60 pct. majs	Gruppe 5 - 60 pct. majs og uden fedt	Majs	Fedtkilde	Foder- blanding
C12:0	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	0,03	0,4	0,1
C14:0	0,6	0,5	0,5	0,4	0,1	0,1	1,0	0,4
C16:0	28,8	27,0	24,9	23,3	15,6	13,8	40,2	14,9
C16:1 (9)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
C18:0	3,4	3,5	3,5	3,5	2,5	2,1	5,5	2,4
C18:1w9	24,5	27,1	28,6	29,8	25,8	29,7	39,0	27,9
C18:2w6	36,8	37,0	38,0	38,7	51,2	51,1	11,8	45,2
C18:3w3	3,8	3,2	2,7	2,6	3,0	1,6	0,8	4,1
C20:0	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4
C20:1	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,6
C22:0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,3
C24:0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2

Appendiks 4

Gennemsnitlig fedtsyresammensætning målt i spæk, pct.

Dosis-responsforsøg						Forundersøgelse
	Gruppe 1 - 0 pct. majs	Gruppe 2 - 20 pct. majs	Gruppe 3 - 40 pct. majs	Gruppe 4 - 60 pct. majs	Gruppe 5 - 60 pct. majs og uden fedt	
Mættede	38,68	37,62	36,15	35,09	35,66	37,5
Monumættede	46,09	45,41	44,97	43,79	43,75	45,3
Polyumættede	14,17	15,94	17,87	20,16	19,68	16,0
C14:0	1,17	1,19	1,16	1,12	1,15	1,3
C16:0	23,87	23,64	22,98	22,16	22,35	22,8
C16:1 (9)	1,93	1,94	1,85	1,61	1,81	1,9
C17:0	0,26	0,29	0,31	0,31	0,33	0,3
C18:0	13,20	12,33	11,54	11,34	11,61	12,9
C18:1 (11)	2,52	2,45	2,33	2,12	2,31	2,9
C18:1 (9)	40,76	40,22	40,01	39,30	38,83	39,6
C18:2 (9, 12)	12,53	14,22	16,07	18,26	17,79	13,7
C18:3 (9, 12, 15)	0,94	0,96	0,91	0,91	0,87	1,4
C20:0	0,24	0,22	0,22	0,23	0,23	0,2
C20:1 (11)	0,88	0,79	0,79	0,76	0,80	0,9
C20:2 (11, 14)	0,61	0,64	0,70	0,77	0,81	0,7
C20:4 (5, 8, 11, 14)	0,22	0,22	0,23	0,25	0,23	0,2
Ω3	0,96	0,96	0,91	0,91	0,87	1,6
Ω6	13,21	14,98	16,95	19,24	18,80	14,5
Fedtsyresammensætningen er bestemt på 30 prøver for grupperne 1, 2, 3 og 5 og på 29 prøver for gruppe 4. Tallene i tabellen er gennemsnit af svar "over detektionsgrænsen". Prøver med svaret "Under detektionsgrænsen" indgår ikke i gennemsnittet.						Gennemsnit af 44 prøver

Appendiks 5

Produktionsdata

Gruppe	Gruppe 1 - 0 pct. majs	Gruppe 2 - 20 pct. majs	Gruppe 3 - 40 pct. majs	Gruppe 4 - 60 pct. majs	Gruppe 5 - 60 pct. majs og uden fedt
Antal stier	5	5	5	5	5
Vægt ved indsættelse, kg	36,4	35,8	36,2	36,7	35,0
Slagtevægt, kg	82,9	83,2	82,9	81,9	81,9
Kødprocent	61,2	61,0	61,2	61,4	61,1
Daglig tilvækst, g	1039	1002	1035	1013	1008
FESv/dag*	2,66	2,60	2,74	2,80	2,65
FESv/kg tilvækst*	2,56	2,60	2,65	2,77	2,64

* Beregnet ud fra det deklarerede indhold af FESv pr. kg foder.

Bemærk at der kun indgår 5 gentagelser (45 grise pr. gruppe) og gennemsnitstallene er dermed ikke så sikkert bestemt, at det giver mening at tolke eventuelle forskelle grupperne imellem. Tabellen kan alene bruges til at kende til det produktionsniveau, grisene har opnået i afprøvningsperioden. I gruppe 4 var der i en kortere periode et synligt foderspild og derudover havde en af de 5 stier, i gruppe 4 en foderudnyttelse på 3,01, hvilket påvirker gennemsnittet væsentligt.

Institution: Videncenter for Svineproduktion, Videncenter for Svineproduktion, Den rullende Afprøvning

Forfatter: Lisbeth Jørgensen, Else Vils

Udgivet: 2. marts 2011

Dyregruppe: Slagtesvin

Fagområde: Ernæring

https://svineproduktion.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/2011/897.aspx