



11. AUGUST

NR. 119

Majs til slagtesvin

Børge Laursen og A. Just
Afdelingen for forsøg med svin og heste

Der er udført to forsøg omfattende henholdsvis 56 og 32 individuelt fodrede svin, hvor majs er sammenlignet med byg som eneste kornart i foderet.

Når fodermidlernes værdi beregnes som foderenheder til svin (FEs), og der kompenseres for majsens mindre proteinværdi, har majs ingen uheldig indflydelse på slagtesvins vækst, foderforbrug og kødindhold.

Majs har en uheldig indvirkning på spækkets konsistens, men den kan helt ophæves ved tilsætning af hærdet kokosfedt.

Indledning

I lande, hvor majs dyrkes til modenhed, anvendes denne kornart i stor udstrækning til fodring af svin.

Der er tidligere ved afdelingen udført forsøg med majs til slagtesvin. Forsøgene viste, at majs havde en uheldig indflydelse på tilvækst, foderudnyttelse, slagte kvalitet samt på spækkets konsistens. Den væsentligste årsag til disse resultater var, at de anvendte fodermidlers værdi blev beregnet som skandinaviske foderenheder, der som bekendt er et mål for fodermidlernes værdi til kvæg. Kvæg og svin udnytter imidlertid energien fra samme fodermiddel forskelligt, og som følge heraf er majsens foderværdi til svin tidligere blevet undervurderet. De majs fodrede grise har derfor fået tilført mere energi end beregnet. Det bevirkede, at de blev mindre kødfulde end de byg fodrede kontrolgrise. En anden årsag til majsens

tilsyneladende uheldige indflydelse er, at majs både indeholder mindre protein og protein af en dårligere aminosyresammensætning end byg.

Kemisk sammensætning og værdi

Den kemiske sammensætning og foderværdien af byg og majs er anført i tabel 1. Majs indeholder dobbelt så meget råfedt, men kun halvt så meget træstof som byg. Indholdet af råprotein er ca. 2 procentenheder lavere i majs end i byg. Majs fordøjes bedre end byg og indeholder 12-15% flere foderenheder til svin (FEs) end byg.

Indholdet af fordøjelige aminosyrer er lavere i majs end i byg. Majs indeholder således kun 1.7 g fordøjeligt lysin, medens byg indeholder 3.0 g fordøjeligt lysin pr. FEs. Beregnet som fordøjelige aminosyrer pr. FEs indeholder majs ca. 40% lysin, ca. 25% cystin og ca. 15% treonin mindre end byg.

Tabel 1. Kemisk sammensætning og foderværdi af byg og majs

	Byg	Majs
Tørstoffets sammensætning		
Pct. råprotein	12.6	10.6
Pct. råfedt	2.2	4.5
Pct. træstof	4.8	2.4
Pct. NFE	77.9	81.0
Foderenheder til svin (FEs)		
Pr. 100 kg tørstof	118	132
Pr. 100 kg foder	101	116
Råproteinets aminosyreindhold		
Pct. lysin	3.6	2.8
Pct. metionin	1.7	2.3
Pct. cystin	2.2	2.1
Pct. treonin	3.3	3.7
Ford. aminosyre pr. FE_s		
g lysin	3.0	1.7
g metionin	1.4	1.4
g cystin	1.8	1.3
g treonin	2.8	2.3
Fedtsyrefordeling		
Pct. myristinsyre	0.2	0.1
Pct. palmitinsyre	21.3	11.0
Pct. stearinsyre	1.5	2.3
Pct. oliesyre	15.0	24.5
Pct. linolsyre	56.0	60.5
Pct. linolensyre	6.0	1.6

Råfedtindholdet i majs er dobbelt så stort som i byg, men der er ingen forskel på indholdet af fedtsyrerne myristin og palmitin. Derimod er indholdet af stearinsyre, oliesyre og linolsyre henholdsvis ca. 215, 235 og 120% højere, og linolensyreindholdet ca. 45% lavere i majs end i byg. Dette er årsagen til majsens uheldige indflydelse på rygspækkets konsistens.

Materiale og metoder

Undersøgelsen omfatter to forsøg med henholdsvis 56 og 32 individuelt fodrede svin i vækstperioden 20–90 kg.

Forsøgsplaner og foderets sammensætning for de to forsøg er angivet i henholdsvis tabel 2 og tabel 3.

Ved sammensætningen af foderblandingerne blev det tilstræbt, at indholdet af fordøjeligt råprotein, fordøjeligt lysin, mineraler og vitaminer

pr. FEs skulle være ens i alle blandinger, uanset om kornfoderet var byg eller majs.

I første halvdel af vækstperioden blev der givet tilskud af skummetmælkspulver, som faldt gradvis fra 100 g ved 20 kg til 0 g ved 55 kg. Alle grise blev indkøbt kuldvis og fordelt, så der kom samme antal grise fra hvert kuld i alle hold.

I forsøg 1 (tabel 2) blev der udført balanceforsøg med 16 af de 56 svin. Herved blev det muligt at bestemme foderets fordøjelighed og foderværdi samt den daglige proteinaflejring. Svinene fra balanceforsøgene blev slagtet ved 90 kg levendevægt. Efter slagtingen blev de enkelte svin parteret, dissekeret, formalet og analyseret.

Svinene fra fodringsforsøget blev ligeledes slagtet ved ca. 90 kg. Den halve side af hvert svin blev parteret og dissekeret i kød, spæk og knogler. Desuden udtoges en spækprøve til jodtalbestemmelse.

I forsøg 2 (tabel 3) blev der tilsat henholdsvis 2 og 4% hærdet kokosfedt til to af foderblandingerne med majs. Formålet var at undersøge, om tilskud af kokosfedt kunne ophæve majsens forventede uheldige indflydelse på spækkets konsistens. Kokosfedtet blev indkøbt på Dansk Sojakagefabrik (smeltepunkt 40–42°C).

Forsøget blev udelukkende udført som fodringsforsøg. Svinene blev slagtet ved 90 kg levendevægt og behandlet som svinene fra forsøg 1.

Slagteriernes Forskningsinstitut modtog prøver af alle svin til organoleptisk undersøgelse og kemiske undersøgelser for bl.a. jodtal og fedtsyresammensætning i rygspæk.

Forskellige undersøgelser vedrørende voksensvins calcium- og fosforbehov tyder på, at mineralstofferne i foderblandinger med majs er mindre tilgængelige end i foderblandinger med byg. For at opnå yderligere belysning af dette forhold blev der i forsøg 2 udtaget blodprøver fra halvdelen af de svin, der enten blev fodret med byg eller med majs uden tilsætning af kokosfedt. Blodprøverne blev udtaget ved 40 kg levendevægt og analyseret for calcium og fosfor.

På Bedømmelsescentralen blev lærbensknoglerne udtaget af ovennævnte svin og ligeledes analyseret for calcium og fosfor. Der blev udført aminosyreanalyse på alle foderblandinger.

Tabel 2. Byg sammenlignet med majs (Forsøg 1)

Foderblanding	Byg	Majs
Pct. korn	80.0	74.5
Pct. sojaskrå	15.7	20.4
Pct. kødbenmel	2.8	3.6
Foderblandingerne kemiske sammensætning, pct. af tørstof		
Råprotein	18.4	20.1
Råfedt	2.0	3.7
Træstof	5.0	3.3
NFE	69.6	68.2
Indhold pr. foderenhed til svin (FEs)		
g fordøjeligt råprotein	133	136
g fordøjeligt lysin	6.6	6.8
Resultater af balanceforsøg		
Antal svin	8	8
FEs pr. dag	1.75	1.80
FEs pr. kg tilvækst ¹⁾	2.70	2.78
g daglig tilvækst ¹⁾	639	651
Pct. kød i slagtekroppen ²⁾	58.1	58.6
g protein aflejret pr. dag	94	96
Resultater af fodringsforsøg		
Antal svin	20	20
FEs pr. dag	1.97	2.06
FEs pr. kg tilvækst ¹⁾	2.97	3.10
g daglig tilvækst ¹⁾	666	667
Pct. kød i siden ²⁾	60.3	60.2
Jodtæl i rygspæk	58	68

¹⁾ Korrigeret for forskelle i slagtesvind

²⁾ Korrigeret for forskelle i slagtekroppens vægt.

Resultater og diskussion

Forsøg 1

Resultaterne er vist i tabel 2. Den daglige tilvækst var stort set ens for de byg- og majsfodrede svin, og der var ikke statistisk sikker forskel på foderforbruget pr. kg tilvækst.

Svinene fra balanceforsøget blev, som tidligere omtalt, totalt analyseret. Derfor er pct. kød i slagtekroppen et udtryk for svinenes »sande« indhold af kød, og g protein aflejret pr. dag det »sande« udtryk for udnyttelsen af det tilførte protein til produktion. Begge parametre understreger majsblandingsens jævnbyrdighed med bygblandingen.

Jodtallet, der er et udtryk for spækkets konsistens, viste som forventet, at fodring med majs giver blødt rygspæk. Forskellen var på 10 enheder og er statistisk sikker ($P < 0.01$).

Tabel 3. Byg sammenlignet med majs uden og med tilskud af kokosfedt (Forsøg 2)

Foderblanding	Byg	Majs	Majs	Majs
Pct. korn	80.5	74.1	71.1	68.1
Pct. sojaskrå	15.0	20.0	21.0	22.0
Pct. kødbenmel	3.0	4.0	4.0	4.0
Pct. kokosfedt	-	-	2.0	4.0
Foderblandingerne kemiske sammensætning, pct. af tørstof				
Råprotein	20.7	20.7	20.3	20.7
Råfedt	2.0	3.9	5.7	7.6
Træstof	5.9	3.7	4.0	3.5
NFE	65.6	66.4	64.6	62.9
Indhold pr. foderenhed til svin (FEs)				
g fordøjeligt råprotein	151	133	132	130
g fordøjeligt lysin	7.7	6.6	6.4	6.3
Tilvækst og foderforbrug				
Antal svin	8	8	8	8
FEs pr. dag	1.81	1.81	1.73	1.78
FEs pr. kg tilvækst ¹⁾	2.90	2.98	2.95	2.85
g daglig tilvækst ¹⁾	626	613	591	627
Slagte kvalitet				
Pct. kød i siden, beregnet ²⁾	62.4	61.5	60.8	61.5
Jodtæl i rygspæk	59	67	64	59
Egensmag af bacon	0.9	2.3	2.1	2.1
Spækkets fedtsyresammensætning, pct. af fedtsyrer				
Myristinsyre	1.9	2.0	4.4	6.6
Palmitinsyre	26.3	24.5	24.7	25.0
Stearinsyre	15.0	13.3	12.7	12.9
Oliesyre	41.2	39.8	37.4	35.0
Linolsyre	8.5	13.9	13.7	12.1
Linolensyre	2.4	2.0	1.9	1.3

¹⁾ Korrigeret til samme gennemsnitlige slagtesvind

²⁾ Korrigeret til samme gennemsnitlige kolde slagte-vægt

Forsøg 2

Forsøgsresultaterne er anført i tabel 3. Ifølge forsøgsplanen skulle indholdet af fordøjeligt råprotein pr. FEs have været det samme for alle blandinger. Som angivet i tabel 3 indeholdt blandingen med byg imidlertid mere fordøjeligt råprotein end blandingerne med majs. Årsagen hertil er, at den anvendte byg indeholdt mere protein end normalt.

De svin, der fik foderblandingen med 2% kokosfedt, voksede af ukendte årsager lidt langsommere end de øvrige i begyndelsen af vækstperioden. Det resulterede i en lidt lavere daglig fo-

deroptagelse og en formindskelse af tilvæksten på 22–36 g daglig i forhold til de øvrige hold. Foderforbruget pr. kg tilvækst var højest for de svin, der fik majsblending uden tilsætning af kokosfedt og mindst for dem, der fik majsblending tilsat 4% hærde kokosfedt. Forskellene i foderforbrug er sandsynligvis tilfældige.

I dette forsøg indeholdt de bygfodrede svin næsten 1% mere kød end de majsfodrede. Årsagen hertil er uden tvivl, at byggen og dermed også foderblandingen med byg indeholdt mere fordøjeligt råprotein end foderblandingerne med majs. Et større indhold af fordøjeligt råprotein i foderet forøger varmeproduktionen og formindsker spækdannelsen, hvilket bevirker en stigning i svinenes procentiske kødindhold. Forskellene i kødindhold er ikke statistisk sikre. Endvidere bemærkes, at kødprocenterne er beregnede og ikke fundet ved dissektion som i forsøg 1.

Slagteriernes Forskningsinstitut (Rapport nr. 01 446) fandt, at fodring med majs bevirkede en forøgelse af rygspækkets jodtal. Tilskud af 2% kokosfedt gav en statistisk sikker formindskelse af jodtallet, og tilskud af 4% kokosfedt eliminerede helt majsens uheldige indflydelse på rygspækkets konsistens.

De majsfodrede svin opnåede de signifikant bedste karakterer for egensmag i bacon. Årsagen hertil er ikke kendt, men den kan tænkes at stå i forbindelse med majsens højere fedtindhold.

Calcium- og fosforindholdet i foder, blod og knogler er anført i tabel 4. Forskellen i foderets sammensætning blev stort set genfundet i blodplasmaet, men ikke ved knogleanalyserne. Knoglerne fra de svin, der blev fodret med majs, indeholdt mindre calcium og fosfor end knoglerne fra de svin, der blev fodret med byg. Selvom forskellene i knoglernes indhold af calcium og fosfor ikke var statistisk sikre, tyder resultaterne dog på, at der på vægtbasis bør tilsættes 10–20% mere calcium og fosfor til foderblandinger, hvor majs udgør størstedelen af kornindholdet.

Tabel 4. Calcium og fosfor i foder, blod og knogler (Forsøg 2)

Foderblending	Byg	Majs
Pct. i fodertørstof		
Calcium	0.82	0.94
Fosfor	0.71	0.76
mg pr. 100 ml i blodplasma		
Calcium	10.6	11.5
Fosfor	9.4	11.7
Pct. i lårbensknogler		
Calcium	7.2	6.6
Fosfor	3.3	3.1

Konklusion

De udførte forsøg viser, at majs udmærket kan anvendes som energikilde i foderblandinger til slagtesvin. Majsens kemiske sammensætning, fordøjelighed og foderværdi afviger en del fra danskavlet byg.

For det første indeholder majs kun halvt så meget træstof som byg. Når træstofindholdet er lille, er fordøjeligheden i reglen stor. Det er i væsentlig grad forklaringen på, at majs indeholder omkring 12–15% flere FE's pr. kg end byg.

For det andet indeholder majs dobbelt så meget fedt som byg. Dette er årsagen til majsens uheldige indflydelse på spækkets konsistens. For den menneskelige ernæring er fedtsyresammensætningen i spækket hos de majsfodrede svin mere hensigtsmæssig end fedtsyresammensætningen hos de bygfodrede svin. Forbrugere ønsker dog ikke blødt rygspæk. Majsens uønskede indflydelse på spækkets konsistens kan helt ophæves ved tilsætning af 4% hærde kokosfedt til foderet.

For det tredje har majs et lavere råproteinindhold og en dårligere aminosyresammensætning end byg. Når der kompenseres for forskellen i proteinindhold og aminosyresammensætning, har majs ingen uheldig indflydelse på svinenes daglige tilvækst, foderudnyttelse og kødindhold.

Majs kan således udmærket anvendes i alsidigt sammensatte foderblandinger, når prisforholdene taler for det.