



ENZYMER MODVIRKER IKKE RUGS NEGATIVE EFFEKT PÅ TILVÆKST HOS SLAGTESVIN

MEDDELELSE NR. 995

Foder med 40 % rug gav en lavere foderoptagelse og tilvækst, men højere kødprocent i forhold til foder uden rug. Tilsætning af enzymer forbedrede ikke rugs foderværdi.

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: **DORTHE K. RASMUSSEN**

UDGIVET: 6. FEBRUAR 2014

Dyregruppe: Slagtesvin

Fagområde: Ernæring

Sammendrag

Afprøvningen viste, at der var en tendens til en lavere produktionsværdi pr. stiplads pr. år for foder med rug i forhold til uden ($p=0,09$), hvilket skyldtes en lavere daglig tilvækst på 60 g pr. dag ($p<0,01$). Kødprocenten blev derimod statistisk sikkert forbedret ved iblanding af rug i foderet i forhold til ingen rug i foderet ($p<0,01$).

Tilsætning af kulhydratspaltende enzymer, henholdsvis Danisco Xylanase eller Porzyme 9302, til blandinger med rug forbedrede ikke foderudnyttelse og tilvækst og der var heller ingen statistisk sikker effekt af tilsætning af de to xylanaser på produktionsværdien. Derved kunne rugs negative effekt på tilvækst i denne afprøvning ikke forbedres ved brug af xylanaser, og det anbefales derfor ikke at tilsætte xylanaser i blandinger med rug.

Det kan bedst betale sig at bruge rug i foder, når rugprisen er lav og det samme er gældende for proteinkilden, idet foderet ved iblanding af rug skal have tilsat mere protein. For at opnå samme økonomiske resultat pr. stiplads skal en foderblanding med 40 % rug være 3 kr. billigere pr. 100 kg end en hvedeblanding. Det forventes, at iblanding af høj andel rug i slutfoderet til slagtesvin vil give en forbedret kødprocent, men samtidig en lavere tilvækst.

Effekten af iblanding af 40 % rug i foder til slagtesvin i forhold til en hvedeblanding samt effekten af tilsætning af xylanaserne Danisco Xylanase og Porzyme 9302 til slagtesvinefoder med højt indhold af rug blev afprøvet i én besætning med ad libitum tørfoder. Danisco Xylanase og Porzyme 9302 blev tilsat med 375 g xylanase pr. ton færdigfoder, svarende til en enzymaktivitet på 3.000 U pr. kg foder.

TILSKUD

Projektet har fået tilskud fra Svineavgiftsfonden samt Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) og har aktivitetsnr.: 051-400830 samt journalnr.: 3405-10-0098.

Baggrund

Med stigende foderpriser ses der på alternative råvarer med ønsket om en forbedret foderudnyttelse til lavest mulige omkostninger. Rug har et stort udbyttepotentiale, og på sandjorde er udbyttet højere sammenlignet med hvede og byg [1]. Omkostningerne forbundet med dyrkning af rug er ligeledes lavere sammenlignet med andre kornarter, idet behovet for bl.a. gødning og ukrudtsbekæmpelse er mindre. For 2009-2012 var kerneudbyttet for vinterhvede og vinterrug dyrket på sandjorde på henholdsvis 69,8 og 83,6 hkg pr. ha. Det gav et gennemsnitligt nettoudbytte på 9.020 kr. pr. ha for vinterhvede, når omkostninger til gødning og ukrudtsbekæmpelse var trukket fra, mens det for vinterrug var 10.135 kr. pr. ha [6].

Rug har et lavere energiindhold end hvede, men giver pga. det høje udbytte flere FEsv pr. ha end hvede ved dyrkning på sandjorde. Indholdet af råprotein er dog lavere i rug, hvilket der skal tages hensyn til ved optimering af foderet [2]. Rug har desuden et meget højere indhold af fytase i forhold til byg og hvede, men det har dog mindre betydning idet fytase tilsættes foder til meget lav pris. Hidtil har langt størstedelen af den rug, som er blevet dyrket, været anvendt til brødkorn. Rug, der er kasseret som brødkorn, sælges til priser, som er ca. 15-20 kr. pr. 100 kg under prisen for hvede til foder, hvilket gør rug prismæssigt attraktivt at anvende i foder til svin. De mest dyrkede rugsorter i Danmark er KWS hybriderne og der er specielt sorterne Palazzo og Magnifico de mest populære.

Rug har tidligere haft et dårligt ry i fodersammenhæng, hvilket hovedsageligt skyldtes problemer med svampesygdommen melldrøjer, som giver dårligere produktionsresultater hos grise i vækst og ikke må forekomme i foder til søer, idet melldrøjer kan give mælkemangel [15]. Moderne rugsorter er dog mere resistente overfor melldrøjer end tidligere sorter, og melldrøjer er i mindre grad et problem i moderne hybridsorter, idet de har en højere pollenproduktion end tidligere [6].

En tidligere afprøvning har vist, at fodring med rug gav en lavere foderoptagelse hos slagtesvin og dermed lavere tilvækst ved stigende indhold af rug i foderet [7]. Rug- og hvedekernen ligner anatomisk hinanden i opbygning, men rug har et væsentligt højere indhold af opløselige fibre [8], hvilket primært skyldes et dobbelt så højt indhold af opløselige arabinoxylaner. Arabinoxylaner er svære at nedbryde i mave og tyndtarm hos grise og øger viskositeten i tyndtarmen [4]. En langsom tømning af maven kan muligvis forklare den lavere foderoptagelse og dårligere tilvækst, der tidligere er blevet set ved fodring med rug.

Brug af kulhydratspaltende enzymer indeholdende xylanase kan forbedre nedbrydningen af arabinoxylaner i mave-tarm-kanalen og øge næringsværdien af foderet [4]. Det er derfor interessant at undersøge, om rugs negative effekt på foderoptagelse og tilvækst kan reduceres ved brug af xylanaser.

Formålet med afprøvningen var at klarlægge den produktionsøkonomiske betydning af høj iblanding af rug i slagtesvinefoder samt at undersøge, om tilsætning af xylanaserne Danisco Xylanase og Porzyme 9302 øger foderværdien af rug.

Materiale og metode

Afprøvningen blev gennemført i slagtesvinestalde på Forsøgsstation Grønhøj. Grisene blev fodret efter ædelyst med pelleteret færdigfoder tilsat 10 % valset byg efter pelleteringen. De 10 % valset byg blev anvendt, fordi der på forsøgsstationen tidligere var konstateret et højt niveau af maveforandringer hos slagtesvinene. Der var én foderautomat og drikkekop/ventil pr. sti. Foderet blev udfodret via et computerstyret fodringsanlæg (AP-anlæg samt Spotmix-anlæg), og ved udvejning af foder til hver ventil blev pelleteret foder og valset byg blandet i forholdet 9:1.

Grisene indgik i forsøget ved en gennemsnitlig vægt på 31 kg og blev slagtet ved en gennemsnitlig vægt på 107 kg. Der indgik fire grupper i afprøvningen, hvilket fremgår af tabel 1. Grisene i gruppe 1 og 2 fik foder uden xylanase, men henholdsvis hvede eller rug som primær kornart i hele slagtesvineperioden. Grisene i gruppe 3 og 4 fik foder med rug som primær kornart og tilsat henholdsvis Danisco Xylanase eller Porzyme 9302, som er kulhydratspaltende enzymer.

Tabel 1. Beskrivelse af de fire grupper. Slagtesvin, 31-107 kg.

Gruppe	1	2	3	4
Behandling	Kontrolfoder (hvede)	Foder med 40 % rug	Foder med 40 % rug + Danisco Xylanase	Foder med 40 % rug + Porzyme 9302

Der indgik 71-73 hold (gentagelser) for gruppe 1, 2 og 3 med i alt 638-656 grise pr. gruppe. For gruppe 4 indgik der 51 gentagelser med i alt 458 grise. Der var planlagt 73 hold for hver gruppe og grunden til det forskellige antal var, at nogle hold blev sorteret fra inden databehandling på grund af forsøgsfejl. For gruppe 4 blev der sorteret flere data fra end fra de andre grupper pga. fejl ved foderet. Afprøvningen blev ikke forlænget for denne gruppe, idet de ekstra gentagelser ville blive gennemført på et andet tidspunkt end for de andre grupper og dette kunne have en indflydelse på resultaterne.

Der blev tilsat 375 g Danisco Xylanase pr. ton færdigfoder med en enzymaktivitet på 3.000 U pr. kg foder til gruppe 3 og 375 g Porzyme 9302 pr. ton færdigfoder med en enzymaktivitet på 3.000 U pr. kg foder til gruppe 4. En nærmere beskrivelse af produkterne, oplyst af Dupont, er vist i Appendiks 1.

Foder

Foderblandingerne overholdt de danske normer for næringsstoffer for slagtesvin fra 30 til 105 kg [9] og blev tilsat fytase (100 % dosis). For alle blandingerne var der en sikkerhedsmargin på det beregnede indhold af aminosyrer på 5 % over den aktuelle norm, og for fosfor og calcium på 10 % over normen. Denne sikkerhedsmargin blev indregnet for at modvirke en eventuel underforsyning af næringsstoffer pr. FEsv, idet tilsætning af xylanase øger foderets energiindhold. I optimeringen af foderet blev der ikke taget hensyn til den knap en ekstra foderenhed pr. 100 kg foder, som tilsætning af xylanase kan give i øget energi [10], [11]. Derved vil resultatet fra afprøvningen give grisens biologiske svar på tilsætning af xylanase.

Foderet i gruppe 1 bestod af mere end 60 % hvede. I gruppe 2, 3 og 4 blev 40 procentenheder af hveden erstattet med rug. Foderet var tilsat farvede microgrits for at kunne lave visuel kontrol af, at det rigtige foder kom i den rigtige foderautomat.

Råvaresammensætningerne af de fire blandinger kan ses i Appendiks 2. Foderet blev produceret hos Danish Agro i Janderup.

Registreringer

Tilvækst og foderoptagelse blev registreret på stiniveau i perioden fra indsættelse og indtil slagtning og kødprocent blev registreret ved slagtning. Alle parametre blev anvendt til beregning af en produktionsværdi. Foderudnyttelse og produktionsværdi blev registreret som primære forsøgsparametre. Derudover blev sygdomsbehandlinger og dødelighed registreret som sekundære forsøgsparametre.

Foderanalyser

Der blev anvendt ét parti rug til brug i afprøvningen. Det anvendte rug var en almindelig handelsvare på foderstoffabrikken og var ikke karakteriseret med hensyn til sort. Det forventes dog, at hovedparten af rugen var af sorten Palazzo, som i det høstår, hvor afprøvningen blev gennemført, var den mest dominerende sort. Der blev inden forsøgsstart udtaget prøver af den anvendte rug i forbindelse med, at råvaren blev flyttet til foderproducentens planlager med gummiged. Ved hver skovlfuld råvare blev der taget fem stik med kornspyd. Efterfølgende blev den udtagne rug neddelt til 16 prøver i en spalteprøveneddeler. Otte prøver blev analyseret for FEsv, calcium og fosfor. Analyseresultaterne for disse næringsstoffer blev anvendt i foderoptimeringen for gruppe 2, 3 og 4 (se Appendiks 3). De øvrige otte prøver af rugen blev analyseret for melldrøjer hos Fødevarestyrelsen.

Ved hver foderproduktion blev der udtaget en repræsentativ prøve af hver foderblanding (pelletet foder) efter TOS-principperne (Theory of Sampling) [12]. Der blev i alt produceret foder 9 gange i afprøvningsperioden. Dog blev foderet i gruppe 1 og 3 produceret 10 gange. Foderet blev analyseret hos Eurofins for energiindhold, råprotein og for aminosyrerne lysin, methionin, cystin, treonin, samt for calcium, fosfor og fytase. Derudover blev enzymaktiviteten af Danisco Xylanase og Porzyme 9302 i alle foderblandinger analyseret af Dupont.

Det valsede byg, der blev blandet i det pelletede foder i besætningen, blev ikke analyseret, da iblandingsprocenten var ens i alle grupper.

Produktionsværdi

Ud fra de opnåede produktionsresultater daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent blev der udregnet en produktionsværdi (PV pr. stiplads pr. år), som er baseret på et gennemsnit af de seneste 5-års priser for slagtesvin og foder (september 2008 - september 2013). Derved er produktionsværdien et udtryk for grisenes biologiske respons på behandlingen, idet prisudvikling udjævnes ved brug af 5-års priser til beregning af produktionsværdi.

Produktionsværdien (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 beregningen af PV blev følgende værdier anvendt:

- Prisen for en 30 kg's gris: 367 kr. pr. gris
- Kg regulering: ÷ 6,08 kr. pr. kg (25-30 kg) / + 5,22 kr. pr. kg (30-40 kg)
- Prisen for slagtesvin, inkl. efterbetaling: 10,52 kr. pr. kg
- Slagtesvinefoder: 1,69 kr. pr. FEsv. Der indgik ens foderpris i alle fire grupper.
- Diverse omkostninger: 20 kr. pr. gris
- Staldudnyttelse: 95 %

Statistik

Foderudnyttelse og produktionsværdi blev analyseret som primære parametre. Sygdomsregistreringer og pct. døde grise indgik som sekundære parametre. Foderudnyttelse og produktionsværdi blev analyseret ved MIXED-proceduren i SAS og sygdomsregistreringer og pct. døde blev analyseret ved GENMOD-proceduren i SAS. Foderudnyttelse og produktionsværdi blev beregnet for perioden fra indsættelse af grise til slagtning og korrigeret for vægt ved indsættelse. I den statistiske model indgik gruppe som systematisk effekt og stald og hold som tilfældig effekt. Sammenligninger er foretaget mellem gruppe 2 med iblanding af 40 % rug og henholdsvis gruppe 1, 3 og 4. Der blev foretaget Bonferroni korrektion af signifikansniveauet (p-værdien) for produktionsværdien med 3 parvise sammenligninger og for parametrene foderoptagelse, daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent med 3 parvise sammenligninger og 4 ikke-uafhængige parametre. Resultaterne er vist som korrigerede gennemsnit for hver gruppe. Statistisk sikre forskelle er angivet på mindst 5-procentniveau. Data blev testet for vekselvirkning og outliers for at sikre, at der ikke var hold, der afveg signifikant.

Resultater og diskussion

Foder

De fire foderblandingers deklarerede og analyserede indhold af næringsstoffer ses i Appendiks 4. Analyser af det anvendte rugparti viste, at rug havde det samme energiindhold som tabelværdier for hvede og derfor har blandingerne samme deklarerede FEsv uanset iblanding af rug.

Det deklarerede og analyserede indhold af næringsstoffer stemte overens i alle fire blandinger for næsten alle næringsstoffer. Det analyserede indhold af calcium var lidt lavere end deklareret, men på grund af en indregnet sikkerhedsmargen på 10 %, og da underforsyningen var ens i alle grupper, påvirkede det ikke afprøvningens konklusion. Det analyserede indhold af fytase var højere end deklareret, hvilket kan forklares med, at analysen både finder det tilsatte fytase og foderets naturlige indhold af fytase og den deklarerede værdi kun angiver den tilsatte mængde.

Danisco Xylanase øgede EFOSi-værdien med 0,7 procentenheder, mens Porzyme 9302 ikke havde nogen positiv effekt på EFOSi-værdien.

De gennemsnitlige analyserede foderenheder for rugblandingen uden tilsat xylanase (gruppe 2), inkl. 10 % valset byg, blev anvendt ved beregning af foderudnyttelsen for gruppe 3 og 4. Det gav 108,7 FEsv/100 kg for gruppe 2, 3 og 4. Denne fremgangsmåde blev anvendt for at kunne se bort fra den varierende effekt som tilsætning af xylanase kan have på EFOSi-værdien og for derved at undgå, at en eventuel effekt af xylanase i grisen blev bortkorrigeret (se Appendiks 4). Derved sikres det, at man får grisenes biologiske svar på tilsætning af xylanase i foderet. Der blev ikke anvendt I-faktor, men i stedet EFOSi ved bestemmelse af FEsv i denne afprøvning.

Den analyserede rug havde et gennemsnitligt indhold af meldrøjer (*Claviceps purpurea*) på 69,2 ppm. Det anbefales, at mængden af meldrøjer i fuldfoder til svin i vækst ikke overstiger 500 ppm [13], så foderblandingerne med 40 % rug havde et totalt indhold af meldrøjer langt under den maksimalt anbefalede dosis.

Foderblandingerne med Danisco Xylanase og Porzyme 9302 tilsat havde en gennemsnitlig enzymaktivitet på henholdsvis 2.642 U/kg og 1.618 U/kg (Appendiks 5). Det var for begge xylanaser under den garanterede minimumsaktivitet på 3.000 U/kg. Det stemmer dog godt overens med en tidligere afprøvning, hvor der blev set en halvering af enzymaktiviteten for Porzyme 9302 ved pelletering ved 90 °C, mens der for Danisco Xylanase blev set 10 % lavere enzymaktivitet ved samme temperatur [14]. I to andre forsøg blev enzymaktiviteten for Porzyme 9302 ligeledes halveret efter pelleteringen [16], [5]. Der var en del variation i enzymaktiviteten i foderet tilsat xylanase, hvilket også er blevet set i tidligere forsøg [3], [17], [5].

Sundhed

Dødeligheden var 1,9 % og summen af døde grise og udtagne grise var på 8,7 % for hele perioden fra indsættelse til afgang. Der var ikke forskel i dødelighed og summen af døde og udtagne grise mellem grise fodret henholdsvis med hvede eller rug og hvorvidt foderblandingen var tilsat Danisco Xylanase og Porzyme 9302 eller ej. Der var 0,9 behandlingsdage pr. gris i hele slagtesvineperioden og langt den største del af behandlingerne var for diarré (0,8 behandlingsdage pr. gris). Der var ikke forskel i behandlingsdage mellem grupper.

Produktionsresultater

Afprøvningen viste, at 40 % iblanding af rug (gruppe 2) gav en statistisk sikkert lavere foderoptagelse ($p < 0,01$) og daglig tilvækst ($p < 0,01$) i forhold til foder med hvede (gruppe 1) (tabel 2).

Foderudnyttelsen var ikke statistisk sikkert forskellig mellem gruppe 2 med iblanding af 40 % rug og gruppe 1 uden rug, men var dog numerisk lavere for grupperne med rug i foderet. Det samme numeriske fald blev set i en afprøvning med forskellige doser af rug til smågrise [18]. Kødprocenten blev statistisk sikkert forbedret ved iblanding af rug i foderet i forhold til ingen rug ($p < 0,01$). Den lavere daglige tilvækst resulterede i en lavere slagtevægt for grupperne med 40 % rug i blandingen i forhold til kontrolgruppen.

En forklaring på den dårligere foderoptagelse kunne være, at det høje indhold af opløselige arabinoxylaner i rug gjorde grisene hurtigere mætte og at mætheden holdt i længere tid ved rug i foderet, således at den lavere passagehastighed gav en lavere foderoptagelse. En anden mulig forklaring kunne være, at foderet med høj iblanding af rug smagte dårligere end foderet uden rug.

Tabel 2. Produktionsresultater for hele afprøvningsperioden fordelt på, om den primære kornart var hvede eller rug og om der var tilsat xylanase til foderet med højt indhold af rug. Gruppesammenligninger blev gennemført for gruppe 2 mod gruppe 1, 3 og 4.

Grupper	1	2	3	4
Behandling	Kontrollfoder (hvede)	Foder med 40 % rug	Foder med 40 % rug + Danisco Xylanase	Foder med 40 % rug + Porzyme 9302
Slagtevægt, kg	82,1	81,4	81,7	81,4
Daglig tilvækst, g/dag	1021	961	964	972
Foderoptagelse, FEsv/dag*	2,82	2,69	2,70	2,74
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst*	2,77	2,80	2,80	2,82
Kødprocent	60,4	61,1	61,1	61,0

* Beregnet ud fra FEsv/kg for gruppe 2 i alle grupper med rug.

Tilsætning af henholdsvis Danisco Xylanase eller Porzyme 9302 til blandingen med rug forbedrede ikke foderudnyttelsen (tabel 2) og der var heller ingen statistisk sikker effekt af de to xylanaser på produktionsværdien (tabel 3). Derved kunne rugs negative effekt på foderoptagelse og tilvækst i denne afprøvning ikke forbedres ved brug af xylanaser.

I optimeringen af foderet blev der som nævnt ikke taget hensyn til den knap en ekstra foderenhed pr. 100 kg foder, som tilsætning af xylanase kan give i øget energi i forhold til en blanding med samme kontrollerbare foderenheder uden tilsætning af xylanase. Ved køb af en foderblanding med xylanase, ville energiindholdet dog være indregnet i P-kontrollen med den ekstra foderenhed. Det ville betyde, at foderudnyttelsen ville blive lidt ringere ved tilsætning af både Danisco Xylanase og Porzyme 9302 end vist i tabel 2.

Der var en tendens til, at produktionsværdien pr. stiplads pr. år ved samme pris pr. FEsv var statistisk sikkert forringet ($p=0,09$) ved iblanding af rug i foderet i forhold til kontrollfoderet uden rug (tabel 3), hvilket skyldtes lavere daglig tilvækst ved iblanding af rug i foderet. Det økonomiske tab ved lavere tilvækst i gruppe 2 blev delvist opvejet af højere kødprocent.

Produktionsværdien pr. gris, hvor tilvæksten ikke er medregnet, var ikke statistisk sikkert forskellig imellem grupper, uanset om der blev iblandet rug i foderet eller ej. Det betyder, at hvis tilvæksten ikke har en værdi i form af slagtevægt, får man den samme økonomiske gevinst pr. gris, uanset om der iblandes rug i foderet eller ej.

Tabel 3. Produktionsværdi (PV) ved 5-års priser (1. september 2008 – 1. september 2013) ekskl. produktets pris. Gruppesammenligninger blev gennemført for gruppe 2 mod gruppe 1, 3 og 4.

Grupper	1	2	3	4
Behandling	Kontrolfoder (hvede)	Foder med 40 % rug	Foder med 40 % rug + Danisco Xylanase	Foder med 40 % rug + Porzyme 9302
PV (5 års priser) pr. stiplads pr. år, kr.	503	471	475	464
PV pr. stiplads pr. år, indeks ¹	100	94	94	92
PV (5 års priser) pr. gris, kr.	109	107	108	104
PV pr. gris, indeks	100	98	99	95

1) Der skal være minimum 8 indekspoint i forskel mellem gruppe 2 og henholdsvis gruppe 1, 3 og 4 for, at der er tale om en statistisk sikker forskel.

I to tidligere afprøvninger med smågrise og slagtesvin, blev der ved fodring med rug i forskellige doser set et fald i daglig tilvækst på henholdsvis 16 og 8 g pr. dag for smågrise og slagtesvin for hver gang indholdet af rug blev øget med 10 %. Det betød, at iblanding af 40 % rug i foderet ville give et fald i daglig tilvækst for smågrise på 64 g pr. dag og for slagtesvin på 32 g pr. dag [7], [18]. I denne afprøvning blev der set et lignende fald i tilvæksten på 60 g pr. dag mellem gruppe 1 og 2.

Forbedringen i kødprocenten var ligeledes sammenlignelig med resultaterne fra den tidligere afprøvning med slagtesvin ved tilsvarende iblandingsprocent af rug [7]. Foderudnyttelsen blev numerisk forringet lige så meget som i det tidligere forsøg med smågrise ved 40 % iblanding af rug i foderet i forhold til foder uden rug [18]. Derfor er resultaterne sammenlignelige med de tidligere afprøvninger og resultater for lavere iblandingsprocenter kan fint anvendes.

Der var ingen økonomisk gevinst ved at tilsætte xylanase i foder med rug, så der blev ikke beregnet produktionsværdi med foderpris inkl. pris for xylanase, da det ville fordyre blandingen yderligere.

For at opnå den samme produktionsværdi pr. stiplads for en foderblanding med og uden iblanding af rug med de anvendte prisforudsætninger (5 års priser), skal foderprisen reduceres med 3 kr. pr. 100 kg ved iblanding af 40 % rug i slagtesvinefoderet.

Iblanding af rug i foder er prisfølsomt. Specielt påvirkes det af prisen på proteinkilden i foderet, idet rug har et lavere proteinindhold end hvede og der derfor skal tilføres mere protein til blandingen med 40 % rug. Ved lav pris på proteinkilder har blandinger med rug en fordel. Noteringen på grise har også en betydning. Ved høj notering, gælder det om at få sine slagtesvin til at nå slagtevægt hurtigst muligt eller øge slagtevægen, og der vil det ikke være en fordel at forringe produktiviteten ved iblanding af rug i foderet. Ved lav notering er billedet lige omvendt. Her afgør mange andre faktorer, såsom kapacitet i stalden, miljøtilladelse osv., dog hvor mange grise, der må produceres. Generelt er det

vigtigt, at hver enkelt svineproducent udregner, hvad brug af rug i foder giver på bundlinjen, idet mange faktorer spiller ind for den enkelte.

Konklusionen er, at iblanding af rug i foder forringer produktiviteten for slagtesvin, men prisforhold afgør, hvad der kommer ud på bundlinjen. Ønsker man at optimere på kødprocenten og samtidig har mulighed for at have grisene længere tid i stalden for at opnå en optimal slagtevægt, kan det betale sig at iblande rug i blandingen, når rugprisen og prisen på proteinkilden er lav i forhold til hvede. Det forventes ligeledes, at iblanding af høj andel rug i slutfoderet til slagtesvin vil give en forbedret kødprocent.

Der blev for økonomiberegningerne med 40 % iblanding af rug i slagtesvinefoder ikke taget hensyn til de dyrkningsmæssige fordele, der kan være for en hjemmeblander, der selv dyrker sin rug og færdigfoderbrugeren, som køber kornet. Derudover giver dyrkning af rug også øgede omkostninger til opbevaring af en ekstra kornsort. I denne afprøvning er der sammenlignet foder med henholdsvis hvede og rug, som er indkøbt hos en foderstoffabrik. Derfor kan prisforudsætningerne i andre tilfælde se anderledes ud end det, der er vist i afprøvningen.

Konklusion

Sammenfattende kan det konkluderes, at produktiviteten blev forringet ved iblanding af 40 % rug i foder til slagtesvin i forhold til foder uden rug. Der blev set en lavere foderoptagelse og daglig tilvækst. Der var ikke statistisk sikker forskel på foderudnyttelsen, men kødprocenten blev forbedret ved høj iblanding af rug i foderet i forhold til foder uden rug.

Hvis iblandingen af rug kan varieres gennem slagtesvineperioden, vil der være fornuftigt at bruge store mængder rug i slutningen af vækstperioden, idet det forventes, at kødprocenten derved kan forbedres. Den største gevinst i foderprisen ser man, når rugprisen og prisen på proteinkilden er lav. For at opnå samme økonomiske resultat pr. stiplads skal en foderblanding med 40 % rug være 3 kr. billigere pr. 100 kg end en hvedeblanding.

Der var ikke statistisk sikker effekt på produktionsværdien ved at tilsætte xylanaserne Danisco Xylanase og Porzyme 9302 til slagtesvinefoderet. De testede xylanaser forbedrede dermed ikke rugs foderværdi og anbefales derfor ikke tilsat til foder med højt indhold af rug.

Referencer

- [1] Nielsen, K. R.; Hansen, O. M. (2011): Økonomi i rug - Vinterrug løber fra hvede og triticale på let jord. Mark, Planteavlerens Fagmagasin 8, 28-29.
- [2] Christensen, T. B.; Sloth, N. M.; Svarrer, R. I.; Vils, E. (2011): Næringsindhold i korn fra høsten 2011. Erfaring nr. 1110. Videncenter for Svineproduktion.
- [3] Rasmussen, D. K. (2008): Bergazym P i hjemmeblandet foder. Meddelelse nr. 826. Dansk Svineproduktion.
- [4] Choct, M. (1997): Feed Non-Starch Polysaccharides: Chemical Structures and Nutritional Significance. Feed Milling International, June Issue, pp. 13-26.
- [5] Hansen, S. (2011): Ronozyme WX og Porzyme 9302 til slagtesvin. Meddelelse nr. 892. Videncenter for Svineproduktion.
- [6] Pedersen, J. B. (2012): Oversigt over Landsforsøgene 2012, Videncentret for Landbrug.
- [7] Jørgensen, L. (1997): Rug i foder til slagtesvin. Meddelelse nr. 374. Landsudvalget for svin.
- [8] Girhammar, U.; Nair, B. M. (1992): Isolation, separation and characterization of water soluble non-starch polysaccharides from wheat and rye. Food Hydrocolloids 6 (3): 285-299.
- [9] Tybirk, P.; Sloth, N. M.; Jørgensen, L. (2012): Normer for næringsstoffer. 16. udgave. Videncenter for svineproduktion.
- [10] Tybirk, P.; Kjeldsen, N. J. (2004): Værdisætning af xylanase ud fra hensyn til enzymets effekt på de kontrollerbare foderenheder. Notat nr. 0422. Landsudvalget for svin, Dansk Landbrugsrådgivning og Landscentret - svin.
- [11] Hansen, C. F.; Tybirk, P.; Boisen, S. (2007): Enzymprodukters effekt på EFOSi-analysen. Notat nr. 0704. Dansk Svineproduktion.
- [12] Jørgensen, L. (2011): Udtagning af foderprøver. Videncenter for Svineproduktion.
- [13] Nielsen, N. O.; Jørgensen, L. (1995): Meldrøjer – begrænset mulighed for opfodring til svin. Notat nr. 9540, Landsudvalget for svin.
- [14] Rasmussen, D. K. (2010): Forskel i varmestabilitet for fytase- og xylanaseprodukter i foder. Meddelelse nr. 875. Videncenter for Svineproduktion.
- [15] Dokken, F.; Pearse P.; Recksiedler, B.; Risula, D. (2009): Ergot of Cereals and Grasses. Saskatchewan Ministry of Agriculture.
- [16] Callesen, J. (1998): Porzyme 9300 til slagtesvin. Meddelelse nr. 403. Landsudvalget for svin.
- [17] Hansen, S.; Rasmussen, D. K. (2009): Afprøvning af Ronozyme WX til slagtesvin. Meddelelse nr. 848.

Dansk Svineproduktion.

[18] Rasmussen, D. K. (2013): Højt indhold af rug giver dårlig produktivitet hos smågrise. [Meddelelse nr. 964. Videncenter for Svineproduktion.](#)

Deltagere

Teknikere: Per Mark Hagelskjær, Jens Ove Hansen, Jens Martin Strager, Videncenter for Svineproduktion

Statistikere: Jens Vinther, Videncenter for Svineproduktion

Afprøvning nr. 1130

//NJK//

Appendiks 1

Produktoplysninger for de to anvendte xylanaser oplyst af leverandøren.

Produktnavn	Danisco Xylanase
Leverandør	DuPont Nutrition Bioscience ApS Edwin Rahrs Vej 38 8220 Brabrand
Indhold	Produktet indeholder endo-1,4-beta-xylanase (IUB No. 3.2.1.8). Danisco Xylanase har et pH optimum ved 5,0.
Vejledende pris	18,10 kr. pr. kg (februar, 2014). I denne afprøvning blev der doseret 375 g enzymprodukt pr. ton foder for at opnå den planlagte aktivitet på 3.000 U/kg foder, svarende til 75 % af maksimal dosis. Denne dosering øgede foderprisen med 6,79 kr. pr. ton færdigfoder.

Produktnavn	Porzyme 9302
Leverandør	DuPont Nutrition Bioscience ApS Edwin Rahrs Vej 38 8220 Brabrand
Indhold	Produktet indeholder endo-1,4-beta-xylanase (IUB No. 3.2.1.8). Porzyme 9302 har et pH optimum ved 4,5-5,0.
Vejledende pris	18,10 kr. pr. kg (februar, 2014). I denne afprøvning blev der doseret 375 g enzymprodukt pr. ton foder for at opnå den planlagte aktivitet på 3.000 U/kg foder, svarende til 75 % af maksimal dosis. Denne dosering øgede foderprisen med 6,79 kr. pr. ton færdigfoder.

Appendiks 2

Foderets råvaresammensætning i procent angivet som vægtede gennemsnit i forhold til mængden af leveret foder.

Gruppe	1	2	3	4
Rug	-	40,00	40,00	40,00
Hvede	63,19	21,71	21,69	21,76
Hvedeklid	1,59	0,95	0,99	0,85
Valsset byg	10,00	10,00	10,00	10,00
Afskallet sojaskrå	15,59	17,84	17,83	17,85
Afskallet solsikkekrå	4,00	4,00	4,00	4,00
Melasse	1,00	1,00	1,00	1,00
Palmeolie	1,50	1,50	1,50	1,50
Kridt	1,32	1,32	1,32	1,32
Monocalciumfosfat	0,73	0,68	0,68	0,68
Fodersalt	0,40	0,42	0,42	0,42
HCL-Lysin 98 %	0,28	0,21	0,21	0,21
DL-Methionin, 98 %	0,05	0,04	0,04	0,04
Treonin, 98 %	0,08	0,06	0,06	0,06
Vitamin/mineralblanding	0,21	0,21	0,21	0,21
Fytase	0,01	0,01	0,01	0,01
Danisco Xylanase	-	-	0,04	-
Porzyne 9302	-	-	-	0,04
Microgrits (farvede partikler)	0,05	0,05	-	0,05

Appendiks 3

Det anvendte rugpartis energiindhold og indhold af calcium og fosfor. Værdierne er et gennemsnit af 6 analyser.

	Analyseret
FEsv pr. 100 kg	114,1
Calcium, g/kg	0,48
Fosfor, g/kg	2,97

Appendiks 4

Foderblandingerne deklarerede og analyserede indhold af næringsstoffer uden 10 % byg tilsat, samt tabelværdi for byg, der blev anvendt til beregning af indhold af foderenheder i de færdige blandinger (90 % pelleteret foder og 10 % valset byg). Forskellen i antallet af analyserede prøver pr. gruppe skyldes, at foderblandingerne til gruppe 1 og 3 blev produceret en gang mere end de andre grupper og foder fra 2 leveringer til gruppe 4 blev kasseret. De analyserede og deklarerede værdier for de fire grupper er vægtede gennemsnit i forhold til mængden af leveret foder.

Grupper	1	2+3+4	1	2	3	4	Byg
	Hvede- blanding	Rug- blanding	Hvede- blanding	Rug- blanding	Rug + Danisco Xylanase	Rug + Porzyme 9302	
	Deklareret	Deklareret	Analyseret ¹	Analyseret ²	Analyseret ²	Analyseret ³	Tabelværdi ⁴
Råprotein, %	17,2	17,4	17,1	17,5	17,5	17,5	8,9
Råfedt, %	3,4	3,5	3,9	3,8	3,7	3,7	2,5
Aske, %	5,4	5,6	4,9	5,0	5,0	5,0	1,8
Vand, %	13,9	13,0	13,0	12,4	12,4	12,4	15,0
EFOS, %	90,9	90,8	90,5	90,5	90,2	90,4	85,3
EFOSi, %	84,0	83,3	82,3	81,9	82,6	81,3	79,1
FEsv pr. 100 kg	108,0	108,0	109,6	109,3	110,0	108,6	104
Calcium, g/kg	8,50	8,50	8,12	7,81	7,99	7,98	0,5
Fosfor, g/kg	5,57	5,63	5,60	5,47	5,48	5,52	3,1
Lysin, g/kg	10,11	10,19	10,47	10,77	10,76	10,56	3,44
Methionin DL 98 %, g/kg	3,04	3,06	3,06	3,11	3,08	3,10	1,54
Cystin, g/kg	3,04	3,00	3,05	3,09	3,06	3,07	2,16
Treonin 98 %, g/kg	6,70	6,81	6,81	7,11	7,05	7,05	3,11
Fytase, FTU pr. kg/ FYT pr. kg	500/1.500 ⁵	500/1.500 ⁵	674/2.492 ⁶	812/2.755 ⁶	968/3.412 ⁶	827/2.528 ⁶	-

1) Gennemsnit af ti analyser for råprotein, råfedt, aske, vand, EFOS og EFOSi. Gennemsnit af 8 analyser for calcium og fosfor. Gennemsnit af 6 analyser for aminosyrerne.

2) Gennemsnit af 9 analyser for råprotein, råfedt, aske, vand, EFOS og EFOSi. Gennemsnit af 8 analyser for calcium og fosfor. Gennemsnit af 6 analyser for aminosyrerne.

3) Gennemsnit af 8 analyser for råprotein, råfedt, aske, vand, EFOS og EFOSi. Gennemsnit af 8 analyser for calcium og fosfor. Gennemsnit af 6 analyser for aminosyrerne.

4) Tabelværdi for vårbyg, 2011.

5) Phyzyme XP/Ronozyme NP angivet som tilsat mængde. Phyzyme XP blev tilsat ved de fire første foderproduktioner (500 U pr. kg), Ronozyme NP, blev tilsat ved de resterende næste 7 foderproduktioner (1500 U pr. kg).

6) Phyzyme XP/Ronozyme NP. Værdier for begge fytaser er et gennemsnit af 3 analyser.

Appendiks 5

Målt enzymaktivitet for Danisco Xylanase (U/kg foder) og Porzyme 9302 (U/kg foder) i foderet for hver af de 11 foderproduktioner samt den gennemsnitlige målte enzymaktivitet. Der blev ikke produceret foder med xylanase ved 3. levering. Ved 10. levering blev der ikke produceret foder indeholdende Danisco Xylanase. Foderet fra 9. og 10. levering indeholdende Porzyme 9302 blev kasseret pga. fejl ved foderet.

Gruppe	3	4
Forventet aktivitet, U/kg foder	Danisco Xylanase	Porzyme 9302
1. levering	1.973	2.431
2. levering	3.559	1.273
4. levering	1.890	1.070
5. levering	3.006	1.081
6. levering	2.721	1.722
7. levering	2.852	2.701
8. levering	2.123	1.186
9. levering	2.080	-
11. levering	3.575	1.481
Gennemsnitlig enzymaktivitet, U/kg foder	2.642	1.618

VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

Tlf.: 33 39 40 00

Fax: 33 11 25 45

vsp-info@lf.dk



Landbrug & Fødevarer

en del af

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.