



# HØJT INDHOLD AF RUG GIVER DÅRLIG PRODUKTIVITET HOS SMÅGRISE

MEDDELELSE NR. 964

Foder med 20 % rug skal være 4 kr. billigere pr. 100 kg for at give den samme produktionsøkonomi som foder med hvede.

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTERE: DORTHE K. RASMUSSEN  
MARIE LYBYE ANDERSSON

UDGIVET: 17. APRIL 2013

Dyregruppe: Smågrise

Fagområde: Ernæring

## Sammendrag

Rug skal være 20 kr. billigere end hvede pr. 100 kg for at opnå samme økonomiske resultat som ved brug af foder til smågrise udelukkende med hvede.

Smågrise havde en statistisk sikker forringet produktionsværdi pr. stiplads pr. år i forhold til kontrolgruppen ved samme pris pr. FEsv, når indholdet af rug i smågrisefoderet var 40 eller 60 % i forhold til kontrolgruppen. Den lavere produktionsværdi skyldes både en lav foderoptagelse og daglig tilvækst ved højt indhold af rug i foderet. Ved 20 % rug i foder var der ingen statistisk sikker forskel i produktionsværdien i forhold til kontrolgruppen, men tilvækst og foderoptagelse var statistisk sikkert forringet.

Der blev fundet en lineær sammenhæng, som viste, at når indholdet af rug i foderet blev forøget med 10 % gav det et statistisk sikkert fald i den daglige tilvækst på 16 g pr. dag og en statistisk sikker forringelse af produktionsværdien på 18 kr. pr. stiplads pr. år.

Analyser af melldrøjer i det rug, der blev anvendt i afprøvningen viste, at indholdet var så lavt, at foderblandingerne med 60 % rug havde et totalt indhold af melldrøjer langt under den maksimalt tilrådelige dosis på 500 ppm. Analyser af alkylresorcinol viste, at rug og hvede havde nogenlunde det samme totale indhold.

Afprøvningen blev gennemført i én besætning, hvor stigende indhold af rug af sorten Kapitaen i foder til smågrise blev testet i vægtintervallet 9-30 kg. Alle foderblandinger indeholdt hvede og byg i forholdet 80:20 %, mens der for grupperne med rug var en stigende iblanding på henholdsvis 20, 40 og 60 % rug af hele foderblandingen. Der blev anvendt skåne-anbefalinger for indhold af protein og aminosyrer, og blandingerne var afbalanceret med aminosyrer og fedt ved samme energiindhold.

#### TILSKUD

Projektet har fået tilskud fra Svineafgiftsfonden samt EU og Fødevarerministeriets Landdistriktsprogram og har aktivitetsnr.: 052-300420 samt journalnr.: 32101-U-12-00227.

## Baggrund

Med stigende foderpriser ses der på alternative råvarer med ønsket om en forbedret foderudnyttelse til lavest mulige omkostninger. Derfor har der de seneste år været interesse for at dyrke rug til anvendelse i svinefoder. Interessen skyldes primært, at anvendelse af rug i foder forventes at kunne reducere de totale foderomkostninger, idet nye sorter giver større udbytte end tidligere sorter.

Dyrkning af rug er samtidig en god alternativ afgrøde på mange jorde. 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 gennemsnitlig 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. [14]. Rug har ca. det samme energiindhold som hvede, hvilket giver flere FEsv pr. ha ved dyrkning af rug i forhold til hvede 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 større indhold af fytase i forhold til byg og hvede, men det har dog mindre betydning idet fytase 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. 10-20 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 hybridene og der er specielt sorterne Palazzo og Magnifico de mest populære. Derudover dyrkes linjerugen Kapitaen fra Nordic seed, som mest benyttes af økologer. Palazzo og Kapitaen har nogenlunde det samme energiindhold og forskellen mellem dem er primært, at der opnås et højere udbytte ved dyrkning af Palazzo. Konventionel rug har primært interesse på de dårligste jorde uden mulighed for vanding, hvor man ønsker at dyrke rug med en lille arbejdsindsats. Hybridsorter har en dyrere udsæd end de konventionelle sorter, men giver alligevel et højere dækningsbidrag, idet udbyttet er 15-20 % højere [14].

Rug har generelt haft et dårligt ry i fodersammenhæng, hvilket hovedsageligt skyldtes problemer med melldrøjer, som giver dårligere produktionsresultater hos grise i vækst og ikke må forekomme i foder til søer. Moderne rugsorter er dog mere resistente overfor melldrøjer end tidligere sorter, og melldrøjer er i mindre grad et problem i de hybridsorter, der findes i dag, end det var tidligere [14]. Derudover indeholder rug stoffet alkylresorcinol, hvilket tidligere var under mistanke for at kunne reducere foderoptagelsen og tilvæksten hos grise og har hængt ved lige siden [3]. Det er dog aldrig blevet påvist, at det har en negativ effekt på grise. Alkylresorcinol findes udelukkende i det yderste lag af kornets kerne (pericarp/testa) og aleuroncellelaget. Alkylresorcinol er 1,3-dihydroxybenzen derivater med forskellig kædelængde (C15-C25) med et ulige antal C-atomer i alkyl-kæderne. Fordelingen af alkyl-kæderne er forskellig mellem kornarterne, og for hvede er alkyl-kæderne C19:0 og C21:0 de mest dominerende, mens det for rug er C17:0, C19:0 og C21:0 [9], [10], [11], [12]. Rug og hvede har typisk et lige højt totalt indhold af alkylresorcinol, hvor der i litteraturen er fundet niveauer på 500-1100 µg/g for rug [9], [11], [12], og 500-1400 µg/g for hvede [10], [12].

En tidligere afprøvning har vist, at fodring med rug til slagtesvin gav en lavere foderoptagelse og dermed lavere tilvækst ved stigende indhold af rug i foderet [7]. Rug- og hvedekernen ligner anatomisk hinanden i opbygning, men rug har et væsentlig højere indhold af opløselige fibre [13], hvilket primært skyldes et dobbelt så højt indhold af opløselige arabinoxylaner. Disse er svære at nedbryde i mave og tyndtarm hos grise og øger viskositeten i tyndtarmen [4]. Den langsomme tømning af tarmen kan muligvis forklare den lavere foderoptagelse og dårligere tilvækst, der tidligere er blevet set ved fodring med rug.

VSP's nuværende anbefaling er, at der maksimalt iblandes 20 % rug i foderet til smågrise og 40 % i foderet til slagtesvin. For smågrise er anbefalingerne dog ikke baseret på undersøgelser i praksis.

Kan rug anvendes med høj iblandingsprocent i foder til både smågrise og slagtesvin, vil det have en lovende fremtid som billig standardråvare. Anvendelse af rug i sofoder kan ligeledes tænkes at være en oplagt mulighed.

Formålet med afprøvningen var at klarlægge den produktionsøkonomiske betydning af stigende iblandingsprocenter af rug i smågrisefoder.

## Materiale og metode

Afprøvningen blev gennemført i smågrisestalde på Forsøgsstation Grønhøj. Staldene havde to forskellige sektionstørrelser, hvor der i den første type var 12 stier pr. sektion med 16 grise pr. sti og i den anden type var 18 stier pr. sektion med 11 grise pr. sti.

Grisene blev fodret efter ædelyst med pelleteret færdigfoder. Der var én foderautomat og drikkekop pr. sti. Foderet blev udfodret via et computerstyret tørfodringsanlæg.

Grisene indgik i forsøget en uge efter indsættelse i smågrisestalden ved en gennemsnitlig vægt på 9,3 kg og indtil en gennemsnitsvægt på 29,7 kg. Der indgik i alt fire grupper i afprøvningen, som fremgår af tabel 1. Grisene i gruppe 1 fik kontrolfoder uden rug, mens gruppe 2, 3 og 4 fik foder med stigende indhold af rug. Alle blandinger indeholdt hvede og byg i forholdet 80:20 % (appendiks 1).

**Tabel 1.** Beskrivelse af de fire grupper, smågrise ca. 9-30 kg fodret med pelleteret færdigfoder.

Gruppe	1	2	3	4
Behandling	Kontrolfoder	Foder med 20 % rug	Foder med 40 % rug	Foder med 60 % rug

Der indgik 62-64 hold (gentagelser) med i alt 793-823 grise pr. gruppe. Der var planlagt 64 hold for hver gruppe og grunden til det forskellige antal var, at nogle få hold blev sorteret ud inden databehandling på grund af registreringsfejl.

### Foder og fodring

Ved indsættelse i smågrisestalden blev grisene fodret med en pelleteret fravænningsblanding uden rug. Alle hold blev fodret manuelt med fravænningsfoderet i minimum seks dage efter indsættelse, hvorefter de skiftede fra fravænningsfoder til smågrisefoder (forsøgsblandingerne) og derefter indgik i forsøg.

Når holdets gennemsnitsvægt nåede 9 kg/gris, overgik hele holdet gradvist til smågrisefoderblandingerne, der med stigende mængde blev iblandet fravænningsfoderet over en

periode på 3-4 dage. Herefter tildeltes grisene dagligt deres respektive pelleterede smågrisefoder ad libitum i resten af afprøvningsperioden.

De første 14 dage efter indsættelse i smågrisestalden fik grisene i alle grupper 2.500 ppm dyrlægeordineret zink, uanset hvilket foder, de fik. Fravænningsblandingen indeholdt fra fabrikken zink, mens smågriseblandingerne blev tildelt zink via det computerstyrede fodringsanlæg i ca. den første uge af forsøget. Zink blev tildelt direkte i foderet via et mikrodoseringsanlæg. Således kunne det justeres på stiniveau, at grisene kun fik zink de første 14 dage efter indsættelse i smågrisestalden.

Fravænningsfoderet overholdt de gældende normer til smågrise i intervallet 6-9 kg [8].

Smågrisefoderet overholdt skånenormerne for næringsstoffer for smågrise i intervallet 9-30 kg [8], da det er det mest anvendte for svineproducenter. Der var dog indregnet en sikkerhedsmargin på det beregnede indhold af aminosyrer på 5 % over den aktuelle skåne-anbefaling og for fosfor og calcium på + 10 %. Denne sikkerhedsmargin blev indregnet for at modvirke en eventuel underforsyning af næringsstoffer i råvarerne. Smågrisefoderet blev tilsat xylanase, 0,5 % benzoesyre og fytase (100 % dosis).

Foderblandingerne blev tilsat farvede microgrits, så det kunne kontrolleres, at det var den korrekte blanding, der blev udfodret i den enkelte sti.

Råvaresammensætningerne af de fire blandinger kan ses i Appendiks 1. Foderet blev produceret hos Danish Agro i Sjølund.

## Registreringer

Grisene blev vejede i forsøg ved foderskift fra fravænningsfoderet til smågrisefoderet (inden overgangsperiode på 3-4 dage). Tilvækst og foderoptagelse blev registreret på stiniveau i perioden fra forsøgsstart og indtil afgang fra smågrisestalden. Alle parametre blev anvendt til beregning af en produktionsværdi som den primære forsøgsparameter. Derudover blev sygdomsbehandlinger og dødelighed registreret som sekundære forsøgsparametre.

## Foderanalyser

Der blev anvendt ét parti rug af sorten Kapitaen til brug i afprøvningen. Der blev inden forsøgsstart udtaget prøver af den anvendte rug efter TOS principper (Theory of Sampling) [5], i forbindelse med, at råvaren blev flyttet til foderproducentens planlager med gummiged. I hver skovlfuld råvare blev der taget fem stik med kornspyd. Efterfølgende blev den udtagne rug neddelte til 14 prøver i en spalteprøveneddeler. Seks af prøverne blev analyseret for FEsv, råprotein, calcium og fosfor. Analyseresultaterne for disse næringsstoffer blev anvendt i foderoptimeringen for gruppe 2, 3 og 4. Fem prøver af rugen blev ligeledes analyseret for meldrøjer hos Fødevarestyrelsen.

Tre prøver af rug blev analyseret for alkylresorcinol hos Sveriges Lantbruksuniversitetet (SLU). Der blev ligeledes udtaget en prøve af den uformalede hvede ved hver foderproduktion efter TOS principper, som blev analyseret for alkylresorcinol. Prøverne blev analyseret for totalt indhold af alkylresorcinol samt alkyl-kæderne C17:0, C19:0, C21:0, C23:0 og C25:0.

Ved hver foderproduktion blev der udtaget en repræsentativ prøve af hver foderblanding. Foderet blev analyseret hos Eurofins for energiindhold, råprotein og for aminosyrerne lysin, methionin, cystin, treonin, samt for calcium, fosfor og fytase.

## Produktionsværdi

For at kunne udregne produktionsværdien blev følgende variabler anvendt:

- Tilvækstværdi beregnet ud fra grisenes tilvækst i kg  $\times$  værdi af et kg tilvækst
- Foderomkostninger beregnet som (afgangsvægt – indgangsvægt)  $\times$  FEsv pr. kg tilvækst  $\times$  pris pr. FEsv
- Foderdage. Antallet af foderdage er det antal dage, den gennemsnitlige gris har været i forsøg

I beregningen blev følgende værdier desuden brugt med baggrund i et 5-års prissæt (1. september 2007 – 1. september 2012):

- Gennemsnitlig notering for 7 kg's grise: 205 kr. pr. gris  $\pm$  9,65 kr. pr. kg
- Gennemsnitlig notering for 30 kg's grise: 348 kr. pr. gris  $\div$  5,80 kr. pr. kg (25-30)/ + 5,96 kr. pr. kg (30-40 kg)
- Smågrisefoder: 1,98 kr. pr. FEsv. Der indgik ens foderpris i alle fire grupper

Den anvendte værdi af hvert kg tilvækst var 5,84 kr., og det var værdien af den gennemsnitlige tilvækst i hele perioden.

Produktionsværdien pr. stiplads pr. dag blev beregnet på følgende måde:

**Produktionsværdi pr. stiplads pr. dag:** (tilvækstværdi-foderomkostninger) / foderdage

Ud fra produktionsværdien i kr. pr. stiplads pr. dag er tallet produktionsværdi pr. stiplads pr. år beregnet ved at gange med 365 dage.

## Statistik

Produktionsværdien blev analyseret som primær parameter. Sygdomsregistreringer og pct. døde grise indgik som sekundære parametre. Produktionsværdien blev analyseret ved MIXED-proceduren i SAS og sygdomsregistreringer og pct. døde blev analyseret ved GENMOD-proceduren i SAS.

Produktionsværdien blev beregnet for hele perioden fra indsættelse af grise i forsøg til afgang og korrigeret for vægt ved indsættelse. Produktionsværdien blev beregnet ved samme foderpris og med det gennemsnitlige analyserede FEsv for hver gruppe. I modellen indgik variablerne stald, hold og gruppe. Ved statistisk sikker forskel i produktionsværdien blev de enkelte produktionsparametre analyseret i samme model som produktionsværdien. Der blev foretaget Bonferroni korrektion af signifikansniveauet (p-værdien) med 3 parvise sammenligninger. For produktionsværdi, daglig tilvækst, foderoptagelse og foderudnyttelse blev der ligeledes udført lineær regression for stigende iblanding af rug. Resultaterne er vist som korrigeret gennemsnit for hver gruppe. Statistisk sikre forskelle er angivet på mindst 5-procentniveau. I den statistiske model indgik iblandingsprocent af rug som systematisk effekt og gentagelse som tilfældig effekt. Data blev testet for vekselvirkning og outliers for at sikre, at der ikke var hold, der afveg signifikant. I modellen for den lineære regression var indhold af rug kontinuertlig variabel.

## Resultater og diskussion

### Foder

Der var god overensstemmelse mellem det deklarerede og analyserede indhold af næringsstoffer i alle fire blandinger (Appendiks 2). Det analyserede indhold af calcium og fosfor var lidt lavere end deklareret, men på grund af den indregnede sikkerhedsmargin, 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.

Den analyserede rug havde et gennemsnitligt indhold af melldrøjer (*Claviceps purpurea*) på 153,4 ppm. Det anbefales, at mængden af melldrøjer i fuldfoder til svin i vækst ikke overstiger 500 ppm [6], så foderblandingerne med 60 % rug havde et totalt indhold af melldrøjer langt under den maksimalt tilrådelige dosis.

Analyser af alkylresorcinol viste, at rug og hvede havde nogenlunde det samme totale indhold på 653 µg/g og 577 µg/g for henholdsvis rug og hvede (Appendiks 3). Det totale indhold af alkylresorcinol var for både rug og hvede i den lave ende af, hvad der er fundet i litteraturen [9], [10], [11], [12]. For hvede, var alkyl-kæderne C19:0 og C21:0 som forventet de mest dominerende, mens det for rug var C17:0, C19:0 og C21:0 [9], [10], [11], [12].

### Sundhed

Dødeligheden var 1,2 % og summen af døde grise og udtagne grise var på 9,1 % for hele perioden fra indsættelse til afgang. Der var ikke forskel i dødelighed og summen af døde og udtagne grise mellem

grupperne. Der var 1,3 behandlingsdage pr. gris i hele smågriseperioden og langt den største del af behandlingerne var for diarré (1,0 behandlingsdage pr. gris).

## Produktionsresultater

Afprøvningen viste, at produktionsværdien pr. stiplads pr. år ved samme pris pr. FEsv blev statistisk sikkert forringet ved iblanding af 40 og 60 % rug i smågrisefoderet ( $p < 0,001$ ) i forhold til kontrolfoderet (tabel 2). Den lavere produktionsværdi skyldes både en lavere foderoptagelse, faldende daglig tilvækst og en forringet foderudnyttelse, jo mere rug, der var i foderet (tabel 3).

Iblanding af 20 % rug gav ingen statistisk sikker forringelse af produktionsværdien i forhold til kontrolgruppen. Tilvækst og foderoptagelse var dog statistisk sikker forringet. Med de anvendte prisforudsætninger kan det ikke anbefales at anvende højere indhold af rug end 20 % i foder til smågrise, idet niveauer derover går for meget udover produktiviteten.

**Tabel 2.** Produktionsværdi for stigende indhold af rug til smågrise.

Gruppe	1	2	3	4
Behandling	Kontrolfoder	Foder med 20 % rug	Foder med 40 % rug	Foder med 60 % rug
Produktionsværdi (5 års priser), kr. pr. stiplads pr. år	534	522	456***	423***
Produktionsværdi, indeks <sup>1</sup>	100	98	85	79

Værdier markeret med \*\*\* er statistisk sikkert forskellige fra kontrolgruppen,  $p < 0,001$

1) Der skal være minimum 5 indekspoint i forskel imellem grupperne for, at der er tale om en statistisk sikker forskel

Den lavere daglige tilvækst resulterede i, at vægt ved afgang var statistisk sikkert lavere for grupperne med henholdsvis 40 og 60 % rug i blandingen i forhold til kontrolgruppen. Der var ikke statistisk sikker forskel i indsættelsesvægt imellem de 4 grupper. Daglig tilvækst var statistisk sikkert lavere for alle grupper med iblanding af rug i forhold til kontrolgruppen uden rug.

Foderoptagelsen var statistisk sikkert lavere ved både 20, 40 og 60 % iblanding af rug i foderet i forhold til kontrolgruppen. Ud fra analyserne af alkylresorcinol for hvede og rug tyder det ikke på, at det er niveauet af alkylresorcinol, som har betydning for foderoptagelse og tilvækst hos grise. Det vides dog ikke, om fordelingen af alkyl-kæderne kan have betydning. Derimod er det mere sandsynligt, at den dårlige foderoptagelse skyldes det høje indhold af opløselige arabinoxylaner i rug, som gør, at grisene hurtigere blev mætte og at mætheden holdt i længere tid, jo mere rug, der var i foderet, således at den lavere passagehastighed gav en lavere foderoptagelse. Det kan også skyldes, at foderet med høj iblanding af rug smagte dårligere end foderet uden rug.



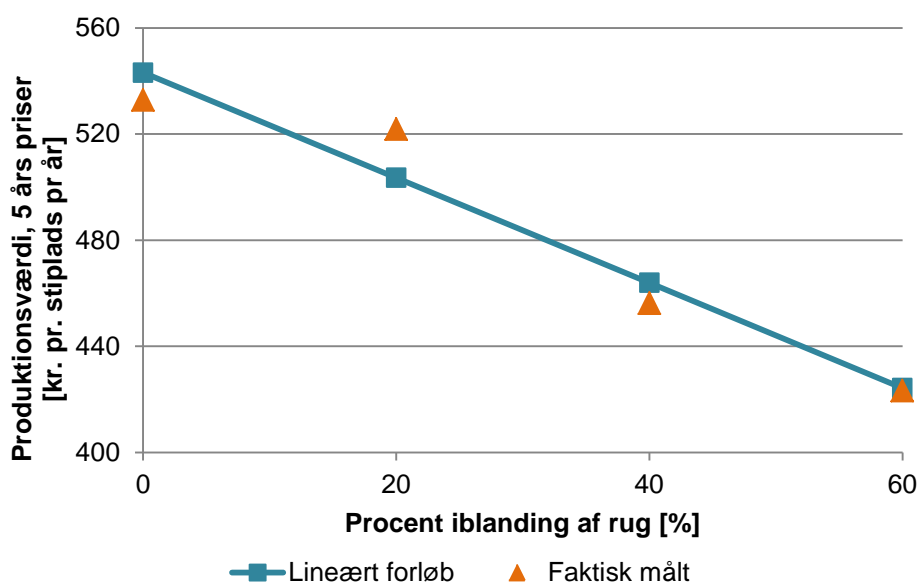
**Tabel 3.** Produktionsresultater for stigende indhold af rug til smågrise.

Gruppe	1	2	3	4
Behandling	Kontrolfoder	Foder med 20 % rug	Foder med 40 % rug	Foder med 60 % rug
Antal stier	64	64	62	63
Antal grise indsat	822	823	793	814
Vægt ved afgang, kg	31,0	30,5	29,0***	28,3***
Daglig tilvækst, g/dag	550	530*	481***	463***
Foderoptagelse, FEsv/dag	1,00	0,95***	0,89***	0,88***
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,82	1,81	1,85	1,90***

Værdier markeret med \* er statistisk sikkert forskellige fra kontrolgruppen,  $p < 0,05$ .

Værdier markeret med \*\*\* er statistisk sikkert forskellige fra kontrolgruppen,  $p < 0,001$

Der blev fundet en statistisk sikker lineær sammenhæng mellem stigende indhold af rug i foderet og daglig tilvækst og produktionsværdi ( $p < 0,001$ ) (se figur 1). Når indholdet af rug blev øget med 10 %, faldt tilvæksten med 16 g pr. dag og produktionsværdien blev 18 kr. pr. stiplads pr. år dårligere. I en tidligere afprøvning med slagtesvin blev der ligeledes set et lineært fald i tilvækst ved stigende indhold af rug i foderet, som dog var på et lavere niveau på 8 g pr. dag for hver gang, indholdet af rug blev øget med 10 % [7]. Den større negative effekt på daglig tilvækst ved iblanding af rug, som blev set i denne afprøvning kunne skyldes, at smågrise er mere følsomme overfor fibre end slagtesvin.



Figur 1. Produktionsværdi som funktion af iblandingsprocent af rug fordelt på et lineært forløb og de faktiske værdier fundet i afprøvningen.

Som tidligere nævnt blev der fundet linearitet mellem produktionsværdi og iblanding af rug (figur 1). Det kunne dog se ud som om, at det ikke går helt så dårligt, når der iblandes 20 % rug. Forsøget er

imidlertid ikke dimensioneret til at udtale sig om et andet kurveforløb mellem de 4 punkter end et lineært. Ved at anvende de faktisk målte værdier for produktionsværdien betyder det med de anvendte prisforudsætninger (5 års priser), at foderprisen skal reduceres med 4 kr. pr. 100 kg ved iblanding af 20 % rug i foderet. Det svarer til, at rug skal være 20 kr. billigere end hvede pr. 100 kg, for at opnå samme økonomiske resultat, hvis 20 % i blanding af hvede erstattes med rug. For iblanding af 40 og 60 % rug i foderet, skal rug være henholdsvis 70 og 60 kr. billigere end hvede pr. 100 kg for at opnå samme økonomiske resultat.

Der er for økonomiberegningerne med stigende indhold af rug i smågrisefoder ikke taget hensyn til de dyrkningsmæssige fordele ved brug af rug, der kan være for en hjemmeblander, der selv dyrker sin rug. I denne afprøvning er der sammenlignet foder med henholdsvis hvede og rug, som er indkøbt hos en foderstoffabrik. For en hjemmeblander kan prisforudsætningerne se meget anderledes ud end det, der er vist i afprøvningen.

## Konklusion

Samlet viste afprøvningen, at produktionsværdien blev forringet ved iblanding af 40 og 60 % rug i foder til smågrise i forhold til foder uden rug. Den lavere produktionsværdi skyldtes både en lavere foderoptagelse og daglig tilvækst ved høj iblanding af rug i foderet.

Foder med 20 % rug skal være 4 kr. billigere pr. 100 kg for at opnå samme økonomiske resultat for smågrise som foder udelukkende med hvede. Med de anvendte prisforudsætninger kan det ikke anbefales at iblande mere end 20 % rug i foder til smågrise, idet niveauer derover går for meget udover produktiviteten.

Der var en lineær sammenhæng, som viste, at når indholdet af rug i foderet blev forøget med 10 % gav det et statistisk sikker fald i den daglige tilvækst på 16 g pr. dag og en statistisk sikker forringelse af produktionsværdien på 18 kr. pr. stiplads pr. år.

## 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] Wieringa, G. A. (1967): On the Occurrence of growth inhibiting substances in rye (Publication No 156) Institute of Storage and Processing of Agricultural Produce, Wageningen.
- [4] Choct, M. (1997): Feed Non-Starch Polysaccharides: Chemical Structures and Nutritional Significance. Feed Milling International, June Issue, pp. 13-26.
- [5] Jørgensen, L. (2011): [Udtagning af foderprøver. Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [6] Nielsen, N. O.; Jørgensen, L. (1995): Meldrøjer – begrænset mulighed for opfodring til svin. [Notat nr. 9540, Landsudvalget for svin.](#)
- [7] Jørgensen, L. (1997): Rug i foder til slagtesvin. [Meddelelse nr. 374. Landsudvalget for svin.](#)
- [8] Tybirk, P.; Sloth, N. M.; Jørgensen, L. (2012): [Normer for næringsstoffer. Videncenter for Svineproduktion.](#)
- [9] Ross, A. B.; Kamal-Eldin, A.; Jung, C.; Shepherd M. J., Åman, P. (2001): Gas chromatographic analysis of alkylresorcinols in rye (*Secale cereale* L) grains. Journal of the Science of Food and Agriculture 81: 1405-1411.
- [10] Ross, A. B.; Shepherd, M. J.; Schüpphaus, M.; Sinclair, V.; Alfaro, B.; Kamal-Eldin, A.; Åman, P. (2003): Alkylresorcinol in Cereals and Cereal Products. Journal of the Agricultural and Food Chemistry 51: 4111-4118.
- [11] Ross, A. B.; Shepherd, M. J.; Knudsen, K. E. B.; Glitsø, L. V.; Bowey, E.; Phillips, J. ; Rowland, I. ; Guo, Z.-X.; Massy, D. J. R.; Åman, P.; Kamal-Eldin, A. (2003): Absorption of dietary alkylresorcinols in ileal-cannulated pigs and rats. British Journal of Nutrition 90, 787-794.
- [12] Kulawinek, M.; Jaromin, A.; Kozubek, A.; Zarnowski, R. (2008): Alkylresorcinols in selected polish rye and wheat cereals and whole-grain cereal products. Journal of Agricultural and food Chemistry 56, 7236-7242.
- [13] 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.
- [14] Pedersen, J. B. (2012): Oversigt over Landsforsøgene 2012, Videncentret for Landbrug.

## Deltagere

**Teknikere:** Per Mark Hagelskjær og Jens Ove Hansen, Videncenter for Svineproduktion

**Statistikere:** Mai Britt Friis Nielsen, Videncenter for Svineproduktion

Afprøvning nr.: 1175

//NJK//

# Appendiks 1

Foderets råvaresammensætning i procent.

Gruppe	1	2	3	4
Hvede	55,98	39,40	22,66	6,03
Byg	14,00	9,80	5,70	1,50
Rug	-	20,00	40,00	60,00
Sojaskrå	15,47	16,22	17,07	18,07
Sojaprotein koncentrat	5,00	5,00	5,00	5,00
Kartoffelprotein	1,96	1,99	2,00	1,90
Vegetabilsk olie	2,48	2,50	2,53	2,54
Kridt	1,55	1,55	1,55	1,55
Monocalciumfosfat	1,39	1,38	1,37	1,36
Fodersalt	0,20	0,23	0,25	0,27
Lysin	0,41	0,38	0,36	0,34
Methionin	0,12	0,12	0,12	0,12
Treonin	0,11	0,11	0,10	0,10
Tryptofan	0,01	0,02	0,02	0,02
Valin	0,01	0,01	-	-
Vitamin/mineralblanding	0,40	0,40	0,40	0,40
E-vitamin	0,01	0,01	0,01	0,01
Ronozyme NP	0,02	0,02	0,02	0,02
Natriumbikarbonat	0,31	0,29	0,27	0,25
Axtra XB 201 TPT (xylanase)	0,02	0,02	0,02	0,02
Benzoesyre	0,50	0,50	0,50	0,50
Microgrits (farvede partikler)	0,05	0,05	0,05	-

## Appendiks 2

Foderblandingerne deklarerede og analyserede indhold af næringsstoffer.

Grupper	1		2		3		4	
	Dekla- reret	Analy- seret <sup>1</sup>	Dekla- reret	Analy- seret <sup>1</sup>	Dekla- reret	Analy- seret <sup>1</sup>	Dekla- reret	Analy- seret <sup>1</sup>
Råprotein, %	18,4	18,3	18,5	18,7	18,6	18,9	18,6	19,0
Råfedt, %	4,4	4,6	4,3	4,5	4,2	4,5	4,2	4,4
Aske, %	6,0	5,5	5,9	5,4	5,9	5,4	5,9	5,4
Vand, %	13,1	11,4	13,1	11,4	13,0	11,4	12,9	11,4
FEsv pr. 100 kg	111	112,9	111	113,2	111	112,7	111	112,9
Calcium, g/kg	9,8	9,61	9,8	9,46	9,8	9,61	9,8	9,76
Fosfor, g/kg	6,56	6,32	6,56	6,35	6,56	6,44	6,57	6,45
Lysin, g/kg	12,58	12,65	12,6	12,98	12,62	13,2	12,66	13,1
Methionin, g/kg	3,91	3,73	3,92	3,88	3,93	4,05	3,93	3,96
Cystin, g/kg	3,14	3,17	3,12	3,15	3,1	3,22	3,08	3,23
Treonin, g/kg	7,84	7,78	7,89	8,1	7,93	8,31	7,97	8,31
Fytase, FYT/kg	1500 <sup>2</sup>	1529	1500 <sup>2</sup>	1723	1500 <sup>2</sup>	1997	1500 <sup>2</sup>	1899

1) Gennemsnit af otte analyser for råprotein, råfedt, aske, vand og FEsv. Gennemsnit af fire analyser for calcium, fosfor, aminosyrer og fytase.

2) Tilsat mængde.

# Appendiks 3

Indhold af total alkylresorcinol og de mest almindelige alkyl-kæder i rug og hvede.

Alkylresorcinol, µg/g	Total	C17:0	C19:0	C21:0	C23:0	C25:0
Rug	653	22	31	24	12	11
Hvede	577	4	31	50	11	4

---

## VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

Tlf.: 33 39 40 00

Fax: 33 11 25 45

[vsp-info@lf.dk](mailto:vsp-info@lf.dk)



en del af

## Landbrug & Fødevarer

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.