

## 'n Vergelyking van braaikuikenprestasies op gemaalde en ongemaalde graansorghum-gebaseerde diëte

G.M. Schutte\*

Pluimvee-afdeling, Navorsingsinstituut vir Vee- en Suiwelkunde, Privaatsak X2, Irene 1675, Republiek van Suid Afrika

G.A. Smith

Departement Veekunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0002, Republiek van Suid-Afrika

Ontvang 2 Maart 1989; hersien 29 Januarie 1990; aanvaar 25 Oktober 1990

**A comparison of broiler performances on milled and unmilled sorghum-based diets.** This study was undertaken to determine whether it is essential to mill sorghum before it is included in broiler diets. Remarkable savings can be achieved if unmilled sorghum could be included in broiler diets without a detrimental effect on live mass-gain or feed efficiency. It was found that unmilled sorghum significantly reduced feed efficiency during the initial growth period of 0—21 days. The broilers, however, compensated fully for this shortfall during the finishing period. When broilers were slaughtered at 42 days of age, unmilled sorghum in the diets had no significant effect on broiler production in terms of live mass-gain or feed efficiency. Although not statistically significant, there was a tendency towards a higher live mass in broilers fed the unmilled sorghum diets.

Hierdie studie is uitgevoer ten einde te bepaal of dit noodsaaklik is dat graansorghum gemaal moet word alvorens dit in braaikuikendiëte ingesluit word. 'n Aansienlike kostebesparing kan in die hand gewerk word indien graansorghum in die ongemaalde vorm in braaikuikendiëte ingesluit sou kon word. Alhoewel 'n swakker doeltreffendheid van voer- verbruik met die ongemaalde sorghumdiëte gedurende die aanvangsfase verkry is, het die braaikuikens gedurende die afrondingsfase vir die agterstand gekompenseer. Waar braaikuikens op 42-dae-ouderdom geslag is, het ongemaalde sorghum in die diëte geen betekenisvolle invloed op produksie in terme van massatoename en voeromset gehad nie. Ongemaalde sorghum kon dus gemaalde sorghum volledig in kommersiële braaikuikendiëte vervang. Alhoewel nie statisties-betekenisvol nie, is daar 'n tendens dat hoër massatoenames op ongemaalde diëte gerealiseer word.

**Keywords:** Sorghum, milled, unmilled, broilers.

Ondersoek uitgevoer as deel van 'n MSc(Agric)-studie aan die Departement Veekunde, Universiteit van Pretoria.

\* Aan wie korrespondensie gerig moet word by huidige adres: Rooivleisprodusente-organisasie, Posbus 1508, Pretoria 0001.

### Inleiding

'n Aansienlike kostebesparing sou in die hand gewerk kon word indien graansorghum in die ongemaalde vorm in braaikuikendiëte ingesluit sou kon word. Maalkoste van graanprodukte kan tot soveel as R40-00 per ton beloop (J.F. De Jager, 1987, persoonlike mededeling). Uit 'n produksie-oogpunt beskou, moet die voorvereiste egter gestel word dat die insluiting van ongemaalde sorghum nie die prestasie van die braaikuikens nadelig sal beïnvloed nie.

Enige voordelige respons op die insluiting van heelgraan of gemaalde produkte op die prestasie van pluimvee mag wees a.g.v. die partikelgrootte *per se*. Fekete *et al.* (1984) het egter gerapporteer dat partikelgrootte nie die prestasie van braaikuikens, gemeet in terme van voeromset en massa-toename, tydens die afrondingsfase beïnvloed het nie. Dit wil egter voorkom asof partikelgrootte die prestasie van die kuiken gedurende die vroeë stadiums van die kuiken se lewe mag beïnvloed. Die beter prestasie op die fyner diëte gedurende die aanvangsfase mag toegeskryf word aan die feit dat nutriëntinnames gedurende die jong stadium moontlik deur die groter partikels beperk kan word. Dit mag egter ook wees dat die ouer en dus groter voëls beter daartoe in staat is om die growwer materiaal te benut.

Die bevindings van Hijikuro & Takemasa (1981) in 'n soortgelyke studie met braaikuikens moet egter nie uit die oog verloor word nie. Hulle het gevind dat die ME-waardes van die ongemaalde graansorghumdiëte betekenisvol laer was as dié van die gemaalde graansorghumdiëte. Ten spyte

van die laer ME-waardes is die voeromsetverhouding van die braaikuikens tussen ses- en agt-weke-ouderdom nie nadelig beïnvloed nie. Hoewel Hijikuro & Takemasa (1981) nie hierdie teenstrydigheid verklaar het nie, kan dit moontlik aan die masker-effek weens die hoër voerinnames, wat op die ongemaalde diëte gerealiseer het, toegeskryf word.

Dit is egter nie net die partikelgrootte wat prestasie beïnvloed nie, maar ook die fisiese vorm van die diëte. Mihok & Markasz (1984) het byvoorbeeld gevind dat vlokking van mielies verbeterde prestasie met eende gelewer het; 'n verbetering wat weer eens slegs tydens die aanvangsfase waargeneem is.

Die respons is egter nie net tot braaikuikens beperk nie. Robinson (1985) het in 'n studie met lêhenne 'n verbetering in eiergetalle en eiermassa gevind waar gemaalde graansorghum met ongemaalde graansorghum in lêhendiëte verplaas is. Volgens Robinson (1985) hou ongemaalde kleingrane spesifieke voordele in in omgewings waar probleme met voerinnames as gevolg van hoër omgewings-temperature ondervind word, aangesien lêhenne 'n neiging toon om 5,2% meer van die ongemaalde diëte in te neem. Alhoewel resultate nie direk vanaf lêhenne na braaikuikens geëkstrapoleer kan word nie, kan tendense in dié verband tog aangedui word.

Inligting oor hierdie onderwerp is egter beperk a.g.v. teenstrydige resultate. Dit blyk dat die partikelgrootte sowel as die prosessering van grane die prestasie van pluimvee

kan beïnvloed. Die doel van hierdie studie was dus om te bepaal of die normale prosessering van graansorghum d.m.v. 'n maalproses wel braaikuikenprestasie betekenisvol beïnvloed.

### Proefprosedure

#### Proefdiere

Die proef is uitgevoer met Hubbard braaikuikenhaantjies wat op dagoud, met 'n gemiddelde aanvangsmassa van 45—50 g, ewekansig aan die behandelings toegeken is. Die proef is in 'n omgewingsbeheerde huis uitgevoer waar die kuikens in groepe van vyf kuikens per kou in batterye gehuisves is. Standaard bestuursprosedures is tydens die ses-weke-produksieperiode gevolg. Gemiddelde voerinnames, doeltreffendheid van voerverbruik en liggaamsmassas van die kuikens is op drie- en ses-weke ouderdom bepaal.

Mortaliteite is daagliks aangeteken en voerinnames van die spesifieke behandeling is gekorrigeer. Aangesien die totale mortaliteite op die verskillende behandelings minder as 2% van die totale kuikengetalle was en geen probleme met siektes in die studie ondervind is nie, word resultate van nadoodse ondersoeke nie weergegee nie. Mortaliteite het ook nie t.o.v. enige behandeling verskil nie.

#### Proefuitleg

Die proef het uit drie behandelings bestaan, nl. 'n kontrolegroep (K) wat gemaalde sorghum gedurende die aanvangs- sowel as die afrondingsfase ontvang het, groep A wat ongemaalde sorghum gedurende albei fases ontvang het en groep B wat gemaalde sorghum gedurende die aanvangsfase maar ongemaalde sorghum gedurende die afrondingsfase in die dieet ontvang het. Die invloed van die maalproses op sorghum in die aanvangs- sowel as die afrondingsfases in terme van gemiddelde voerinnames, massatoename en doeltreffendheid van voerverbruik kon dus gekwantifiseer word. Vyf herhalings elk met 20 Hubbard braaikuikenhaantjies is vir die drie behandelingskombinasies gebruik.

#### Toetsdiëte

Die spesifieke dieetkomponente wat vir die formulering van die dieet gebruik sou word, is vooraf ontleed deur die droë materiaalinhoud (DM) volgens die metode van Harris (1970) te bepaal, ru-proteïen (N × 6,25) eterekstraheerbare lipiede en totale fosfor (P) volgens die AOAC (1984), aminosuurinhoud volgens die AOAC (1965) soos aangepas deur Davie (1988), kalsium (Ca) volgens die metode van Bessinger & Bosch (1985), polifenol-inhoud volgens die metode van Jerumanis (1972) soos beskryf deur Daiber (1975), en urease-aktiwiteit volgens die AOAC (1984) wat 'n modifikasie is van die metode soos beskryf deur Caskey & Knapp (1944). Die AME<sub>80</sub>-waarde is bepaal volgens die metode soos beskryf deur Sibbald (1976; 1979) sowel as Sibbald & Morse (1982).

Die toetsdiëte is met behulp van 'n geringste koste lineêre Stelplan-rekenaarprogram geformuleer. Die gemiddelde dieetkomponentpryse wat gedurende Julie 1987 van krag was, is gebruik.

Die spesifikasies wat as standaard vir die aanvangs- en afrondingsdiëte gebruik is, was verteenwoordigend van die kommersiële dieetspesifikasies vir braaikuikens en dié deur

die NRC (1984) neergelê. Die dieetkomponentsamestelling van die aanvangs- en afrondingsdiëte sowel as die samestelling van die diëte wat in die studie gebruik is, word in Tabel 1 weergegee. Die onderskeie proefbehandelings is verkry deur gemaalde en ongemaalde graansorghum op 'n ekwivalente massabasis met mekaar te verplaas.

Die graansorghum wat in die proef gebruik is, was van die GL2-tipe met 'n polifenol-inhoud van 0,027%.

Nadat die konsentraatgedeelte d.w.s. al die dieetkomponente behalwe graansorghum vooraf vermeng is, is die diëte vir die onderskeie behandelings verkry deur die gemaalde of ongemaalde graansorghum op 'n ekwivalente massabasis met die konsentraatgedeelte te vermeng. Gemaalde sorghum is verkry deur die sorghum met behulp van 'n hamermeul met 'n 2 mm-sifopening te maal. Die toetsdiëte is op 'n *ad libitum*-basis aan die braaikuikens voorsien.

**Tabel 1(a)** Dieetkomponentsamestelling van braaikuikendiëte op 'n lugdroë basis

Grondstof	Aanvangsdiëte (%)	Afrondingsdiëte (%)
Graansorghum	60,00	64,00
Sonneblomoliekoek	11,95	4,76
Mielieg gluten-60	4,48	4,87
Vismeele <sup>a</sup>	9,58	1,55
Volvetsojabone <sup>b</sup>	10,46	20,73
Sout	0,25	0,32
Vitamiene + minerale <sup>c</sup>	1,00	1,00
Monokalsiumfosfaat	0,61	1,23
Sintetiese lisien <sup>d</sup>	0,24	0,29
Sintetiese metionien <sup>e</sup>	0,10	0,09
Voerkalk (CaCO <sub>3</sub> )	1,30	1,12

<sup>a</sup> Suid-Afrikaansgeproduseerde vismeel.

<sup>b</sup> Droë ekstruering met behulp van die Instra Pro-ekstruierder.

<sup>c</sup> Vitamien en mineraalmengsel vir aanvangs- en afrondingsdiëte.

<sup>d</sup> Sintetiese lisien - 78,40% suiwerheid.

<sup>e</sup> DL-metionien.

**Tabel 1(b)** Chemiese samestelling van aanvangs- en afrondingsdiëte vir braaikuikens

Komponent	Aanvangsdiëte	Afrondingsdiëte
AME <sub>80</sub> (MJ/kg)	13,02	13,40
Proteïen (%)	23,00	19,40
Arginien (%)	1,22	1,04
Histidien (%)	0,50	0,41
Isoleusien (%)	0,88	0,79
Leusien (%)	2,08	1,88
Lisien (%)	1,20	1,00
Metionien (%)	0,56	0,42
Metionien + sistien (%)	0,93	0,74
Fenielalanien + tirosien (%)	1,67	1,51
Threonien (%)	0,82	0,68
Triptofaan (%)	0,24	0,20
Valien (%)	1,16	0,96
Kalsium (%)	1,00	0,82
Fosfor (%)	0,48	0,42
Natrium (%)	0,17	0,17

### Statistiese ontledings

Die resultate is statisties met behulp van die 'Statgraphics' rekenaarprogram ontleed. 'n Eenrigtingvariensie-analise, soos deur Rayner (1967) beskryf, is gebruik en betekenisvolle verskille is met behulp van die *F*-toets van Duncan (1955) bepaal.

### Resultate en Bespreking

Gemiddelde voerinnames, massatoenames en doeltreffendheid van voerverbruik is onderskeidelik as maatstawwe gebruik om die resultate van hierdie studie te evalueer.

#### Voerinnames

Ten einde meer duidelikheid rakende die nutriëntinname van braaikuikens op gemaalde- en ongemaalde graansorghumdiëte gedurende die aanvangs- en afrondingsfases te verkry, is die gemiddelde voerinnames op 21- en 42-dae-ouderdom bepaal. Die resultate word in Tabel 2 weergegee.

'n Analise van die data toon dat die vervanging van gemaalde met ongemaalde sorghum, soos in behandelings A en B, geen statisties-betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) invloed op die innames van die kuikens gedurende die aanvangs- of afrondingsfases gehad het nie. Die jong braaikuikens het ook geen probleme ondervind om die heel graansorghum in te neem nie. Dieetinname op die ongemaalde sorghum was selfs 6,7% hoër as die inname op die gemaalde sorghumdiëet. Alhoewel nie statisties-betekenisvol nie, was daar in geheel gesien, d.w.s. vir die inname op aanvangs- sowel as die afrondingsdiëte, 'n tendens om 3,5% meer van die ongemaalde diëet in te neem. Die bevinding is in ooreenstemming met die resultate van Hijikuro & Takemasa (1981) en Robinson (1985) wat van mening was dat die hoër inname op die ongemaalde diëte die braaikuikenprestasie by hoër temperature, waar probleme met lae voerinnames ondervind word, mag bevorder.

#### Liggaamsmassa

Die invloed van gemaalde vs. ongemaalde sorghuminsluiting in die diëet, op liggaamsmassa van die kuikens na afloop van die aanvangsfase (21-dae-ouderdom) en na die afrondingsfase (42-dae-ouderdom) word in Tabel 2 aangetoon.

Geen statisties-betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) verskille is in liggaamsmassa tussen die kuikens op die verskillende

behandelings op 21- en 42-dae-ouderdomme waargeneem nie. Dit dui daarop dat graansorghum in die ongemaalde, in plaas van die gemaalde vorm, in braaikuikendiëte ingesluit kan word sonder om die liggaamsmassa op 21 of 42 dae nadelig te beïnvloed. Intendeel, daar was 'n tendens om swaarder liggaamsmassas op die ongemaalde sorghumdiëte te realiseer, nl. 2,6% en 4,1% hoër op onderskeidelik die aanvangs- en afrondingsdiëet. Hierdie resultate ondersteun dié van Hijikuro & Takemasa (1981) wat 'n neiging tot hoër massatoenames by ouer braaikuikens op ongemaalde sorghumdiëte waargeneem het.

#### Doeltreffendheid van voerverbruik

'n Statisties-betekenisvol ( $P > 0,05$ ) beter doeltreffendheid van voerverbruik word op 21-dae-ouderdom met die gemaalde sorghum verkry (Tabel 2). Die betekenisvolle verskil tussen die behandelings kon egter nie na die afrondingsfase op 42-dae-ouderdom waargeneem word nie.

Een moontlike verklaring vir die tendens, naamlik dat doeltreffendheid van voerverbruik op die ongemaalde diëet gedurende die afrondingsfase verbeter, is dat die jong braaikuikens se ensiemsisteme eers 'n aanpassingsfase ondergaan alvorens die ongemaalde graansorghum volledig benut kan word. Die ARC (1981) het gerapporteer dat 'n jong varkie tydens die eerste twee weke na geboorte 'n merkbare verandering in die samestelling van die spysverteringskanaalsekresies ondervind en dat die konsentrasies van die ensieme met ouderdom verander. Die moontlikheid bestaan dus dat soortgelyke veranderinge by die braaikuiken plaasvind, wat tot gevolg het dat heel graansorghum op 'n later stadium meer doeltreffend benut kan word. Dié gedagte word deur Sturkie (1965) ondersteun wat gerapporteer het dat die pankreas van die volwasse hoender proteolitiese, amilolitiese en lipolitiese ensieme produseer wat nie by 'n kuiken jonger as sewe-dae-ouderdom waargeneem kan word nie. Dit is moontlik dat die lae konsentrasies proteolitiese ensieme nie tydens die vroeë fase van die braaikuiken se lewe die perikarp van die heel graansorghumkorrel volledig kan verteer nie – 'n toestand wat tot die laer doeltreffendheid van voerverbruik gedurende die aanvangsfase aanleiding gee. Dit is egter ook moontlik dat die doeltreffendheid van die maalaksie in die maalmaag met ouderdom verbeter a.g.v. 'n meer ontwikkelde spierwand.

**Table 2** Gemiddelde voerinnames, liggaamsmassa en doeltreffendheid van voerverbruik van braaikuikenhaantjies in die drie behandelingsgroepe op 21- en 42-dae-ouderdom

Behandelings*	Voerinnames (g)		Liggaamsmassa (g)		Doeltreffendheid van voerverbruik †	
	21 dae	42 dae	21 dae	42 dae	21 dae	42 dae
A	939 ± ,019	3161 ± ,075	620 ± ,011	1656 ± ,036	0,661 <sup>a</sup> ± ,003	0,524 ± ,008
B	873 ± ,021	3067 ± ,024	599 ± ,012	1642 ± ,044	0,686 <sup>b</sup> ± ,008	0,535 ± ,010
K	887 ± ,022	3055 ± ,079	610 ± ,008	1578 ± ,036	0,688 <sup>b</sup> ± ,008	0,517 ± ,008

\* A = ongemaal / ongemaal; B = gemaal / ongemaal; K = gemaal / gemaal.

<sup>a,b</sup> Statisties-betekenisvolle ( $P < 0,05$ ) verskille word deur die boskrifte aangedui.

± Standaardfout vanaf die gemiddelde waarde.

† Doeltreffendheid van voerverbruik =  $\frac{\text{Kg liggaamsmassa toename}}{\text{Kg voerinnames}}$

Uit die voorgaande resultate blyk dit dus dat die vervanging van gemaalde graansorghum met ongemaalde sorghum geen betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) invloed op die braaikuikenprestasie in terme van gemiddelde voerinname, massatoename of doeltreffendheid van voerverbruik tot op 42-dae-ouderdom uitgeoefen het nie.

### Gevolgtrekking

Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat, hoewel 'n swakker doeltreffendheid van voerverbruik met die ongemaalde sorghumdiëet gedurende die aanvangsfase verkry word, die braaikuiken hiervoor kompenseer sodat die prestasie van die braaikuikens wat gemaalde en ongemaalde sorghumdiëte ondeskeidelik ontvang het, op 42-dae-ouderdom nie betekenisvol verskil het nie.

Ongemaalde sorghum kan dus gemaalde sorghum volledig in kommersiële braaikuikendiëte vervang, indien die kuikens op 'n ouderdom van 42 dae geslag word. Die resultate ondersteun dié van Hijikuro & Takamasa (1981) wat in 'n soortgelyke studie gevind het dat ongemaalde kleingraandiëte nie massatoename of voeromset benadeel waar dit aan braaikuikens van ses- tot agt-weke-ouderdom gevoer is nie. Die resultate is ook in ooreenstemming met die bevindings van Robinson (1985) wat bevestig het dat ongemaalde graansorghum in lêhendiëte ingesluit kan word sonder om eiergetalle of eiermassa nadelig te beïnvloed.

Daar kan dus aanbeveel word dat gemaalde graansorghum volledig deur ongemaalde sorghum in braaikuikendiëte vervang kan word. Daar bestaan selfs 'n tendens, hoewel nie statisties-betekenisvol nie, dat hoër massatoenames op hierdie diëte gerealiseer kan word. Daar moet egter in gedagte gehou word dat, waar hierdie diëte in massahouers vervoer word, 'n mate van skeiding tussen die konsentraat en die heelgraan mag plaasvind. Voorsorgmaatreëls moet dus in dié verband getref word om dit te voorkom.

### Summary

Unmilled sorghum can replace milled sorghum in broiler diets without a significant effect on feed efficiency or live mass-gain at 42 days of age. Though efficiency of feed conversion was significantly ( $P < 0,05$ ) lower on the unmilled sorghum diets on 21 days of age, this effect was, however, not significant at 42 days when the birds were slaughtered. Although not statistically significant, there was

a tendency for higher live mass-gains to be achieved on unmilled sorghum diets, a fact which could be important when broilers are reared in hot climates where feed intake is normally lower at higher temperatures.

### Verwysings

- AOAC, 1965. Official methods of analysis (10th edn.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- AOAC, 1984. Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL, 1981. In: The nutrient requirements of pigs. Commonwealth Bureaux, Slough.
- BESSINGER, F. & BOSCH, T.F., 1985. *SIRI Information Bulletin No. D-2*. December, 1985.
- CASKEY, C.D. & KNAPP, F.C., 1944. Method for detecting inadequately heated soybean oil meal. *Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.* 16, 640.
- DAIBER, K.H., 1975. Enzyme inhibition by polyphenols of sorghum grain and malt. *J. Sci. Agric.* 26, 1399.
- DAVIE, S.J., 1988. In: Laboratory methods. Animal and Dairy Science Research Institute, Irene.
- DUNCAN, D.B., 1955. Multiple range and multiple  $F$  tests. *Biometrics* 11, 1.
- FEKETE, L., BASKEY, G., VETESI, M., KOVAS, F.L., RAVASZ, T. & TEER, G., 1984. Effect of the fineness to which the concentrate mixture is ground on fattening results in geese. *Allattenyesztes es Takarmanyozas* (Abstr.) 33, 69.
- HARRIS, LORIN E., 1970. Nutrition research techniques for domestic and wild animals, Vol. 1. Utah State University Logan, Utah.
- HIJIKURO, S. & TAKEMASA, M., 1981. Studies on the palatability and utilization of dome whole grains for finishing broilers. *Jap. Poult. Sci.* 18, 301.
- MIHOK, S. & MARKASZ, L., 1984. Preliminary data on the production-modifying effect of flaking the maize included in mixed fodder fed to ducks. *Baromfitenyesztes es Feldolgozas* (Abstr.) 31, 21.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1984. Nutrient requirements of poultry. The National Research Council, Washington, DC.
- RAYNER, A.A., 1967. Biometry of Agriculture students. University of Natal Press, Pietermaritzburg.
- ROBINSON, D., 1985. Performance of laying hens as affected by split time and split composition dietary regimes using ground and unground cereals. *Br. Poult. Sci.* 26, 299.
- SIBBALD, I.R., 1976. A bioassay for true metabolizable energy in feedstuffs. *Poult. Sci.* 55, 303.
- SIBBALD, I.R., 1979. Effects of level of input, dilution of test material and duration of excreta collection on true metabolizable energy value. *Poult. Sci.* 58, 1325.
- SIBBALD, I.R. & MORSE, P.M., 1982. Effects of the nitrogen correction and of feed intake on true metabolizable energy values. *Poult. Sci.* 62, 138.
- STURKIE, P.D., 1965. In: Avian Physiology. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca, New York.