

Vergelyking van verrykte gars, koring, triticale en mielies vir die afronding van vroegepeenlamms

A.A. Brand¹ en S.W.P. Cloete*

Elsenburg Landbousentrum, Privaatsak, Elsenburg 7607, Republiek van Suid-Afrika

¹ Huidige adres: Posbus 101, Laaiplek 7370, Republiek van Suid-Afrika

* Aan wie korrespondensie gerig moet word

Ontvang 8 September 1988; aanvaar 21 September 1989

Comparison of enriched barley, wheat, triticale and maize for the fattening of early-weaned lambs. Alkali-ionophore enriched barley, wheat, triticale and maize were evaluated as diets for the fattening of early-weaned (*ca* 10 weeks) SA Mutton Merino lambs kept under feedlot conditions. Commercially available lamb pellets were obtained from two companies and used as control in two separate experiments. The *in vitro* organic matter digestibilities of the enriched small grains were markedly higher than those of lamb pellets, as expected. In the first experiment, the voluntary intake of enriched small grains was 26—43% lower ($P \leq 0,05$), compared to lamb pellets. In this experiment, the voluntary intake on enriched maize was approximately 21% lower ($P \leq 0,05$), compared to enriched small grains. A similar tendency was observed in the second experiment, but the only significantly ($P \leq 0,05$) lower intake was obtained on enriched maize when compared to lamb pellets. In Experiments 1 and 2, the average daily gain of lambs on enriched maize was respectively 54 and 46% lower ($P \leq 0,05$) than on lamb pellets. The average feed conversion ratio (FCR) of lambs on enriched grains and lamb pellets did not differ, but tended ($P \approx 0,08$) to be poorer on enriched maize than on enriched barley and triticale. The lower voluntary intake and resultant slower growth rates on enriched small grains may be a disadvantage when these are used as fattening rations for lambs under certain circumstances. Seen against the background of grain surpluses in the Republic of South Africa and in the rest of the world, and the favourable FCR of enriched barley and triticale, these small grains may be used with economic benefit for the intensive fattening of sheep.

Alkali-ionofoor-verrykte gars, koring, triticale en mieliepitte is as afrondingsrantsoene vir vroegepeende (ong. 10 weke) SA Vleismerinolammers onder voerkraaltoestande, geëvalueer. Kommersiële-beskikbare lamkruipkorrels is vanaf twee maatskappye verkry en in twee afsonderlike eksperimente as kontrole ingesluit. Soos verwag, was die *in vitro* organiese materiaal verteerbaarheid van die verrykte grane aansienlik hoër as dié van lamkruipkorrels. Die vrywillige inname van die verrykte grane was in die eerste eksperiment 26 tot 43% laer ($P \leq 0,05$) as by die lamkruippille. Die vrywillige inname op die verrykte mielies was ongeveer 21% laer ($P \leq 0,05$) as

by die verrykte kleingrane. 'n Ooreenstemmende tendens is in die tweede eksperiment waargeneem, maar slegs die verskil ten gunste van lamkruipkorrels in vergelyking met verrykte mielies was betekenisvol ($P \leq 0,05$). Die gemiddelde daaglikse toename van die lammers op verrykte mielies was in Eksperimente 1 en 2 onderskeidelik 54 en 46% laer ($P \leq 0,05$) as by lamkruippille. Die gemiddelde voeromsettingsverhouding (VOV) op die onderskeie rantsoene het nie betekenisvol verskil nie, maar het swakker geneig ($P \approx 0,08$) op verrykte mielies in vergelyking met verrykte gars en triticale. Die laer vrywillige inname, en gevolglike stadiger groeitempo, op verrykte kleingrane kan onder sekere toestande die gebruik daarvan in voerkraalrantsoene vir lammers beperk. Teen die agtergrond van wêreldwye en plaaslike graansurplusse, sowel as die gunstige VOV op verrykte gars en triticale, word voorsien dat hierdie kleingrane met ekonomiese voordele vir die afronding van voerkraallammers aangewend kan word.

Keywords: Barley, growth, lambs, maize, triticale, voluntary intake, wheat.

Wêreldwye graansurplusse gee aanleiding daartoe dat kleingrane tot 'n groter mate na die veevoerbedryf gekanaliseer gaan word. Dit blyk vanuit die literatuur (Ørskov & Grubb, 1977; Koeln, Webb & Fontenot, 1985a; 1985b) dat verrykte heel-kleingrane as enigste voerbron suksesvol vir die intensiewe afronding van vroeggespeende lammers gebruik kan word. Faktore soos die afwaartse druk op die prys van kleingrane weens graanoorskotte, minimum prosessering benodig by die gebruik van kleingrane in skaaprantsoene, sowel as die hoë energie- en/of proteïenwaarde, maak die aanwending van kleingrane vir afronding van lammers baie belowend.

Die belangrikste kleingrane wat in die winterreënvalgebied geproduseer word, is koring, gars, hawer en triticale. Hawer word weens sy hoë veselinhoud meestal vir onderhoudsdoeleindes aangewend. Dit blyk dat triticale as voedingsbron kompetender met koring, mielies en gars is (Reddy, Chen & Rao, 1975). Felix, Hill & Vinchester (1985) het in *in vivo* verterings-eksperimente met skape gevind dat die verteerbare energie-inhoud van triticale ooreenstem met dié van mielies en koring, en dat die stikstofbenutting ook vergelykbaar was met hierdie grane. In hierdie ondersoek is die voerkraalprestasies van vroeggespeende lammers op verrykte gars, triticale, koring, mielies en lamkruippille vanaf 10-weke-ouderdom tot slagmassa (± 40 kg) onderling met mekaar vergelyk. Kommersiële lamkruipkorrels, wat algemeen vir afronding gebruik word, is as kontrole ingesluit.

Die ondersoek het uit twee eksperimente wat identies was, behalwe dat verskillende kommersiële konsentrete ingesluit is, bestaan. In Eksperimente 1 en 2 is onderskeidelik 70 en 110 SA Vleismerinolammers gebruik. Die lammers is op 'n gemiddelde ouderdom van 10 weke gespeen. Gemiddelde aanvangsmassa van die lammers in Eksperimente 1 en 2 was onderskeidelik 17,0 en 16,2 kg. Die lammers is sewe dae voor aanvang van beide eksperimente ingeënt teen bloednier en gedoseer met 'n breëspektrum wurmmiddel. Die proefdier is verder in beide eksperimente op grond van geslag en massa in

10 groepe verdeel en ewekansig aan die rantsoene toegeken met twee herhalings vir elke rantsoen. Die lammers is oor 'n periode van sewe dae aangepas op die onderskeie proefrantsoene en het vervolgens slegs die rantsoene ontvang. Die fisiese samestelling van die verrykte grane word uiteengesit in Tabel 1. Tydens die verrykingsproses is die mineraal- en vitamienemengsel sowel as die Na_2SO_4 en ureum geabsorbeer in die graanpitte. Die onoplosbare bestanddele, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, salinomycin, tilosien en vismeel, is vooraf gemeng en vervolgens, nadat die graanpitte met molasse benat is, bygevoeg en aan die graanpitte gebind. Groepvoeding is toegepas. Vars voer is twee maal per dag om 08h00 en 16h00 voorsien. Groepinname is daagliks bepaal. Die lammers is weekliks geweeg.

Tabel 1 Formulerings van die verrykte graandiëte (in g/kg lugdroë basis, uitgesluit molasse, salinomycin, tilosien en mineraal- en vitamienemengsel)

Komponent	Gars	Koring	Triticale	Mielies
Gars	942	—	—	—
Koring	—	942	—	—
Triticale	—	—	942	—
Mielies	—	—	—	942
Vismeel	21	21	21	21
Ureum	10	10	10	10
Kalsiumhidroksied [$\text{Ca}(\text{OH})_2$]	21	21	21	21
Natriumsulfaat (Na_2SO_4)	5	5	5	5
Molasse (l/t)	32	32	32	32
Tilosien (g/t)	100	100	100	100
Salinomycin (g/t)	320	320	320	320
Mineraal- & vitamien- mengsel* (g/t)	1100	1100	1100	1100

* Soos aanbeveel deur Ørskov & Grubb (1977).

Die droëmateriaal(DM)- en ruproteïen(RP)-inhoud van die proefrantsoene is volgens die metodes van die AOAC (1970) bepaal. Die selwand(SW)-inhoud is bepaal volgens die metode van Van Soest & Wine (1967). Die *in vitro* organiese materiaal verteerbaarheid (IVOMV) is bepaal volgens die metode van Engels & Van der Merwe (1967).

Die allometriese outoregressiemodel vir die beskrywing van groei, soos voorgestel deur Roux (1974) en beskryf deur Kemm, Siebrits & Ras (1982), is gebruik om via die verwantskap tussen \ln (kumulatiewe ME-inname) en \ln (massa) die gemiddelde vrywillige inname, voeromsettingsverhouding en groeitempo van die groepe lammers vir die massa-interval 15—30 kg, te bepaal. 'n Aanvanklike waarde vir μ soos verkry van Meissner (1977) is in die vergelyking ingestel.

As gevolg van 'n verskil in chemiese samestelling van die beskikbare voere in die onderskeie eksperimente, is die data afsonderlik statisties verwerk en aangebied. In albei eksperimente is die effek van rantsoen getoets deur groepe binne rantsoene as foutterm te neem, met

groepsgemiddeldes as herhalings. Dieselfde prosedure is deur Glimp, Hart & Von Tungeln (1989) gevolg. Gemiddeldes is met *t*-toetsprosedures vir betekenisvolle verskille getoets (Snedecor & Cochran, 1967).

Die chemiese samestelling van die proefrantsone word uiteengesit in Tabel 2. Dit is duidelik dat daar verskille voorgekom het tussen die kleingrane wat ingesluit is in die eerste en tweede eksperimente. Die RP-inhoud van verrykte tritcale was egter deurgaans die hoogste en dié van mielies, die laagste. Opmerklik is die relatief hoë SW-inhoud van tritcale, alhoewel dit nie soos gars as 'n meer veselryke graan beskou word nie. Soos verwag kan word, was die IVOMV van die verrykte grane hoër as by die lamkruipkorrels. Die verskil in die IVOMV van die kommersiële lamkruipkorrels is ook opmerklik.

Die gemiddelde vrywillige inname, GDT en VOV van die lammers oor die interval 15—30 kg, bepaal volgens die allometriese outoregressiemodel, word in Tabel 3 uiteengesit. Die vrywillige inname van die verrykte grane was aansienlik laer as by die lamkruipkorrels, veral in Eksperiment 1 waar betekenisvolle ($P \leq 0,05$) verskille ten gunste van lamkruipkorrels in vergelyking met al die grane voorgekom het. In albei eksperimente

was daar geringe verskille tussen die vrywillige inname van verrykte gars, koring en tritcale. Die inname van verrykte mielies was in Eksperiment 1 betekenisvol ($P \leq 0,05$) laer as by die ander kleingrane, en in albei eksperimente laer ($P \leq 0,05$) as by lamkruipkorrels. Die GDT en VOV van lammers op verrykte gars en tritcale het in beide eksperimente nie verskil van lamkruipkorrels nie (Tabel 4). Die GDT van die lammers op die verrykte mielies was egter deurgaans laer ($P \leq 0,05$) as op lamkruipkorrels; en in Eksperiment 1 ook laer as op verrykte gars en tritcale. Die swakker groeiprestasie van lammers op verrykte mielies is ooreenstemmend met die neiging tot laer vrywillige innames daarop aangeteken. Daar was geen betekenisvolle verskille tussen voerbronne ten opsigte van VOV in beide eksperimente nie. Verrykte mielies het egter geneig om 'n swakker voeromset te gee ($P \approx 0,08$) as verrykte gars en tritcale. Die rede vir die laer inname en GDT sowel as die relatief swak benutting van verrykte mielies is nie bekend nie. Dit mag verband hou met die laer RP- en/of SW-inhoud van mielies, veral in vergelyking met verrykte gars en tritcale, sowel as die lamkruipkorrels. In dié verband het Glimp *et al.* (1989) aangetoon dat die verdunning van die konsentraatgedeelte van 'n rantsoen met 27,6% lusernhooi, gelei het tot hoër inname en beter groei as by 'n ooreenstemmende rantsoen wat slegs 9,1% lusernhooi bevat het. Aangesien die rantsoene in ons ondersoek nie op 'n vergelykbare vesel- en RP-inhoud saamgestel is nie, kon geen definitiewe gevolgtrekking egter in hierdie verband gemaak word nie. Slippers (1986) het egter dienoooreenkomstig bevind dat die voerkraalprestasies (inname, GDT en VOV) van SA Vleismerinolammers op verrykte mielies geneig het om swakker te wees as op verrykte gars.

Die uitslagpersentasie van die lammers op al die rantsoene het tussen 45,9 en 47,6% gevarieer, en geen betekenisvolle verskille het voorgekom nie. Die plasma kalium-, magnesium-, koper- en sinkvlakke van die lammers was binne normale grense soos aangetoon deur Church (1979). Die rumenmikrovilli van die lammers op die verrykte grane was opmerklik korter as by dié op die lamkruippille. Volgens 'n veeartsenykundige ondersoek

Tabel 2 Chemiese samestelling van proefrantsone (DM-basis)

Komponent (%)	Rantsoene				Lamkruipkorrels
	Gars	Koring	Tritcale	Mielies	
Eksperiment 1					
RP	14,5	15,9	19,0	13,3	16,0
SW	25,9	18,6	27,2	15,9	36,3
IVOMV	91,9	89,9	94,6	91,0	73,8
Eksperiment 2					
RP	14,2	16,9	17,1	13,5	16,9
SW	21,8	10,8	19,4	13,8	31,6
IVOMV	91,4	94,3	94,5	91,8	80,6

Tabel 3 Gemiddelde vrywillige inname, gemiddelde daaglikse toename (GDT) en voeromsettingsverhouding (VOV) van lammers

	Rantsoen				Lamkruipkorrels
	Gars	Koring	Tritcale	Mielies	
Eksperiment 1					
Vrywillige inname (g/d)	1064 ^b	1072 ^b	1103 ^b	854 ^c	1495 ^a
GDT (g/d)	279 ^{a,b}	247 ^{b,c}	270 ^{b,a}	161 ^c	346 ^a
VOV (kg/kg)	3,9	4,4	4,1	5,5	4,3
Eksperiment 2					
Vrywillige inname (g/d)	1030 ^{a,b}	1006 ^{a,b}	1084 ^{a,b}	819 ^b	1219 ^a
GDT (g/d)	283 ^{a,b}	228 ^{a,b}	325 ^a	168 ^b	307 ^a
VOV (kg/kg)	3,7	4,7	3,3	4,9	4,0

^{a,b,c} Gemiddeldes in dieselfde reël met verskillende boskifte verskil betekenisvol ($P \leq 0,05$).

van die rumenwand, lewer en niere het daar nie absesse in die lewer en niere voorgekom nie. Slegs geringe neutrofiel- en limfosietinfiltrasie is verkry by beide die verrykte grane en lamkruipkorrels. Slegs een geval is verkry waar erosie van die rumenmikrovilli plaasgevind het.

Dit is duidelik vanuit hierdie studie dat die lae vrywillige inname en gepaardgaande neiging tot stadiger groei op die verrykte kleingrane 'n moontlike tekortkoming vir die gebruik daarvan as afrondingsrantsoene vir lammers is. Alhoewel nie betekenisvol nie, het die lammers op die verrykte gars en tritcale deurgaans die beste absolute VOV's getoon. Gesien teen die agtergrond van groot graanoorskotte in die Republiek van Suid-Afrika sowel as die res van die wêreld, kan verrykte grane moontlik met groot ekonomiese voordeel vir intensiewe afronding van skape gebruik word, veral as dit self geproduseer kan word teen 'n relatief lae koste. Die enigste moontlike beperking is 'n laer inname en gepaardgaande neiging tot stadiger groei, en dus 'n langer verblyf in die voerkraal, wat onder sekere omstandighede 'n nadeel mag wees.

Die outeurs spreek hulle opregte dank uit teenoor Mnr G.D. Van der Merwe en sy personeel vir die voeding en bestuur van die lammers oor die proefperiode, Dr J.W. Van der Vyver vir die ondersoek en neem van lewer-, nier- en rumenwandmonsters, Dr J. Green vir patologiese ondersoeke, Dr D. Swart vir hulp met die allometriese outoregressiemodel en Dr D. Wentzel vir hulp met die aanvanklike formulering van die verrykingsmengsel.

Verwysings

- AOAC, 1970. Official methods of analysis (11th edn.). Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- CHURCH, D.C., 1979. Digestive physiology and nutrition of ruminants, Vol. 2. Ed. Church, D.C., O & B Books, Oregon, USA.
- ENGELS, E.A.N. & VAN DER MERWE, F.J., 1967. Application of an *in vitro* technique to South African forages, with special reference to the effect of certain factors on the results. *S. Afr. J. agric. Res.* 10, 983.
- FELIX, A., HILL, R.A. & VINCHESTER, W., 1985. A note on nutrient digestibility and nitrogen retention in ewes fed whole grains of tritcale, wheat and maize. *Anim. Prod.* 41, 363.
- GLIMP, H.A., HART, S.P. & VON TUNGELN, D., 1989. Effect of altering nutrient density (concentrate to roughage ratio) and restricting energy intake on rate, efficiency and composition of growing lambs. *J. Anim. Sci.* 67, 865.
- KEMM, E.H., SIEBRITS, F.K. & RAS, M.N., 1982. Die optimum insluitingspeil van verhitte volvet-sojaboonmeel en lisien in varkgroeidiëte. *S.-Afr. Tydskr. Veek.* 12, 53.
- KOELN, L.K., WEBB, K.E. & FONTENOT, J.P., 1985a. Urea, calcium, potassium and sulfur impregnation of whole corn – development and *in vitro* evaluation. *J. Anim. Sci.* 61, 487.
- KOELN, L.K., WEBB, K.E. & FONTENOT, J.P., 1985b. Utilization by sheep of whole shelled corn impregnated with urea, calcium, potassium and sulfur. *J. Anim. Sci.* 61, 495.
- MEISSNER, H.H., 1977. An evaluation of the Roux mathematical model for the functional description of growth. Ph.D(Agric) thesis, UPE.
- ØRSKOV, E.R. & GRUBB, D.A., 1977. The use of whole barley diets fortified with solutions of urea, minerals and vitamins for lambs. *Anim. Fd Sci. Technol.* 2, 307.
- REDDY, S.G., CHEN, M.L. & RAO, D.R., 1975. Replacement value of tritcale for corn and wheat in beef finishing rations. *J. Anim. Sci.* 40, 940.
- ROUX, C.Z., 1974. The relationship between growth and feed intake. *Agroanimalia* 6, 49.
- SLIPPERS, S.C., 1986. Die gebruik van sjokoladegraan en Ralgro-inplanting vir voerkraalaf ronding van lammers en skape. *Veeboerdery*, Julie 1986, 6.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G., 1967. Statistical methods (6th edn.). The Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.
- VAN SOEST, P.J. & WINE, R.H., 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell wall constituents. *J. Assoc. Off. Agric. Chem.* 50, 50.