

Benutting van verrykte gars en 'n koring/garsmengsel as afrondingsrantsoene vir vroegepeenlammers

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 16 September 1988; aanvaar 29 Oktober 1989

Utilization of enriched barley and a wheat/barley mixture in feedlot rations for early weaned lambs. Whole barley and a wheat/barley mixture (67:33) were enriched with either a locally composed supplement (containing urea and minerals

absorbed into the grain, with calcium hydroxide and an ionophore bound to it with molasses) or a commercially available enrichment formula, and fed to early weaned (*ca.* 8 weeks) SA Mutton Merino lambs under feedlot conditions. Commercial lamb creep pellets were included in the experiment as a control. The voluntary intake (DMI), average daily gain (ADG) and feed conversion ratio (FCR; kg feed/kg gain), as well as the blood mineral levels of the lambs were measured. Samples of the liver, kidneys and rumen wall of all the lambs were taken during slaughter for histological investigations, to determine the occurrence of abscesses. The DMI of the enriched grains was 13,4–20,9% lower ($P \leq 0,01$) than that of creep pellets. The ADG of lambs receiving enriched grains was 9,7–16,1% lower ($P \leq 0,05$) than that of the lambs on the creep pellets. The FCRs of the lambs on the whole grain rations enriched with the locally composed supplement were 9,3 and 10,1% better ($P \leq 0,05$), respectively, than those of the lambs on the creep pellets. The incidence of abscesses in the rumen, liver and kidneys tended to be higher ($P \leq 0,05$) in lambs receiving the commercial enrichment formula. Blood minerals of the lambs on the respective rations were within the accepted range. The finishing of early weaned lambs on enriched whole grain as sole source, thus appears to be feasible, despite slightly lower DMI and ADG figures when compared to lamb creep pellets.

Heel gars en 'n koring/garsmengsel (67:33) is verryk met 'n plaasliksaamgestelde-verrykingsmengsel (insluitende ureum en minerale, in die pitte geabsorbeer, met kalsiumhidroksied en ionofore met melasse daaraan gebind) of met 'n kommersieel-beskikbare-verrykingsmengsel, en onder voerkraaltoestande aan vroegegepeende (ong. 8 weke) SA Vleismerinolammers gevoer. Kommersiële lamkruippille is as 'n kontrolerantsoen ingesluit. Die vrywillige daaglikse voerinnam (DMI), gemiddelde daaglikse massatoename (GDT) en voeromsettingsverhouding (VOV) sowel as die bloedmineralevlakke van die lammers is bepaal. Monsters van die lewer, niere en rumenwand van alle lammers is tydens slagting geneem en histologies ondersoek vir tekens van absesse. Die DMI van die verrykte kleingrane was 13,4–20,9% laer ($P \leq 0,05$) as dié van lamkruippille. Die gemiddelde GDT van die lammers op verrykte graan was ooreenstemmend 9,7–16,1% laer ($P \leq 0,05$) as dié van lammers op lamkruippille. Die VOV van lammers op die gars en die koring/garsmengsel, aangevul met die plaasliksaamgestelde-verrykingsmengsel, was onderskeidelik 9,3 en 10,1% beter ($P \leq 0,05$) as dié van lammers op lamkruippille. Die voorkoms van absesse in die rumen, lewer en niere het hoër geneig ($P \leq 0,05$) in lammers wat kommersieelverrykte-heelgraanrantsoene ontvang het. Bloedmineraalvlakke van lammers op die onderskeie rantsoene was binne die aanvaarde grense. Die afronding van vroegegepeende lammers op verrykte grane as enigste bron blyk dus uitvoerbaar te wees, ten spyte van effens laer DMI- en GDT-syfers as dié van lamkruippille.

Keywords: Average daily gain, barley, enrichment, feed conversion, voluntary intake, wheat.

Voerkoste is die grootste enkele koste-item by afronding van plaasdiere onder voerkraaltoestande. Tans word 'n surplus aan koring op die plaaslike mark voorsien, wat afwaartse druk op die prys daarvan kan toepas. Weens hoër graderingsvereistes van grane vir menslike gebruik, word voorsien dat daar ook 'n redelike konstante voorsiening van voergraadkleingrane – veral koring, gars en tritcale – in die toekoms beskikbaar sal wees. Die benutting van kleingrane as veevoer verdien dus oorweging, veral as 'n gunstige verhouding tussen vleispryse en graanpryse sou geld. Graanprodusente is veral in 'n

gunstige posisie sover dit die gebruik van selfgeproduseerde surplus- en ondergraadgrane vir veeproduksie aangaan.

Kleingrane is in die verlede, vir redes soos aangehaal deur Ørskov (1979), geprosesseer vir aanwending in skaaprantsoene. Waar skape egter onder plaastoestande afgerond word, is 'n minimum prosessering wenslik, aangesien die nodige fasiliteite selde beskikbaar is. Verder benut skape heel graanpitte beter as gemaalde graan (Ørskov, 1979). Ontwikkeling van 'n tegniek wat behels dat ureum en die wateroplosbare minerale in die heel graanpit geabsorbeer word (Ørskov, Swart & Mehrez, 1974) en dat nie-oplosbare voerkomponente deur middel van molassebyvoeging aan die heel graanpit gebind word (Bogdanovic, 1983), skakel die maal van graan om goeie vermenging met ander voerkomponente te verkry, uit. Tekortkominge van kleingrane wanneer dit as enkelvoer of teen 'n hoë peil gevoer word, bv. rumenitis en parakeratose (Fell, Kay, Whitelaw & Boyne, 1968), kan deur die insluiting van buffers (Huntington, Emerich & Embry, 1977) en ionofore (Beede & Farlin, 1977) opgehef word, om sodoende die aanwending van verrykte kleingrane as enkelvoer moontlik te maak. Graan wat op hierdie manier behandel is, kan met minimale prosessering as enigste voerbron vir groeiende lammers onder voerkraaltoestande gegee word.

Gesien teen hierdie agtergrond, is besluit om heelgraanrantsoene vir die afronding van vroeggespeende lammers in terme van voedingswaarde en groeiprestasies met kommersiële lamkruippille (wat as alternatief vir hierdie doel gebruik kan word) te vergelyk. Heelgraanrantsoene bestaande uit gars en 'n koring/garsmengsel (67:33) is met 'n plaaslik-geformuleerde alkali-ionofoorverrykingsmengsel, of 'n soortgelyke kommersiële verrykingsmengsel behandel. Die moontlike invloed van kalsiumhidroksied (wat nie algemeen as 'n kalsiumbron gebruik word nie) as buffer in die plaaslike mengsel op die mineraalstatus van die lammers is ook ondersoek, vanweë die bekende antagonistiese werking van kalsium met die ander minerale (Church, 1979). Die voorkoms van absesse in die lewer, niere en rumenwand, asook vorming van blaasstene in die urinebuis is terselfdertyd ondersoek.

Vier-en-tagtig SA Vleismerinolammers, gespeen op 'n gemiddelde ouderdom van 8 weke op die proefplaas Langgewens, is met inagneming van geslag en massa, in 10 groepe ingedeel en ewekansig aan vyf rantsoene toegeken met twee herhalings op elke rantsoen. Die gemiddelde aanvangsmassa ($\pm SD$) van die lammers was $16,3 \pm 4,5$ kg. 'n Kruiprantsoen bestaande uit 15% lupiene, 30% lusernhooi, 25% koring, 25% hawer, 3% vismeel, 1% sout en 1% beenmeel is tot speen aan die lammers beskikbaar gestel. Die fisiese samestelling van die heelgraanrantsoene word in Tabel 1 uiteengesit. Eerstens is die minerale- en vitamienmengsel sowel as die natriumsulfaat en ureum in die gars en die koring/garsmengsel geabsorbeer. Die onoplosbare bestanddele, kalsiumhidroksied, salinomycin en vismeel is vooraf deeglik gemeng en vervolgens, nadat die graanpitte met die molasse benat is, bygevoeg en aan die graanpitte

Tabel 1 Fisiese samestelling van die heelgraanrantsoene^a

Verrykingsmengsel	Plaaslik		Kommersiël	
	Gars	Koring/gars ^b	Gars	Koring/gars ^b
Graan				
Komponent				
Gars	947	315	894	298
Koring	–	632	–	596
Vismeel	21	21	–	–
Ureum	10	10	–	–
Molasse (l/t)	32	32	–	–
Kalsiumhidroksied [Ca(OH) ₂]	21	21	–	–
Natriumsulfaat (Na ₂ SO ₄)	1	1	–	–
Salinomycin (g/t)	320	320	–	–
Kommersiële verrykingsmengsel	–	–	106	106
Mineraal/vitamien- mengsel (g/t) ^c	1100	1100	–	–

^a Uitgedruk in g/kg lugdroë basis – uitgesluit molasse, salinomycin en mineraal/vitamienmengsel.

^b Mengsel van 67% koring en 33% gars.

^c Mineraal- en vitamienmengsel soos aanbeveel deur Ørskov & Grubb (1977).

gebind. Verder is die kommersiële verrykingsmengsel deeglik met gars en die koring/garsmengsel gemeng.

Die droëmateriaal (DM)-, ruproteïen (RP)- en ruvesel (RV)-inhoud van die onderskeie rantsoene is volgens die metodes van die AOAC (1970) bepaal. Die *in vitro* organiese materiaal verteerbaarheid (IVOMV) is bepaal volgens die metode van Engels & Van der Merwe (1967). Bloedmonsters van al die lammers is aan die einde van die eksperiment vanuit die *vena jugularis* getrek. Die volbloed is onmiddellik hierna vir 20 min uitgeswaai, die plasma afgekanteer en gevries vir latere ontledings vir plasmakalsium, -magnesium, -koper en -sink met behulp van 'n atoomabsorpsiespektrofotometer. Anorganiese fosfaat is spektrofotometries bepaal volgens die metode beskryf deur Belsar & Manhour (1958).

Die lammers is drie maal per dag, om 8h00, 12h00 en 16h00, gevoer. Groepinname is daaglik gemeet. Die lammers is elke vyf dae geweeg en geslag op 'n gemiddelde groepmassa van 35–40 kg. Tydens slagting is die diere individueel ondersoek vir die voorkoms van blaasstene en abnormaliteite van die lewer en rumenwand. Monsters van die lewer, niere en rumenwand is in 10% formalien gepreserveer.

Die allometriese-autoregressiemodel vir die beskrywing van groei, soos beskryf deur Roux (1974; 1976) en toegepas deur Kemm, Siebrits & Ras (1982) is gebruik om via die verwantskap tussen \ln (kumulatiewe ME-inname) en \ln (massa) die droëmateriaalinname (DMi), voeromsettingsverhouding (VOV) en groeitempo (GDT) vir die massa-interval 15–40 kg te bepaal. 'n Aanvanklike waarde vir μ soos verkry deur Meissner (1977) is in die vergelyking ingestel.

Verskille in voerkraalprestasie op die onderskeie rantsoene is getoets deur groepe binne rantsoene as foutterm te neem, met groeps-gemiddeldes as herhalings. Dieselfde prosedure is deur Glimp, Hart & Von Tungeln (1989) gevolg. Die bloedminerale van lammers op die onderskeie rantsoene is volgens standaardmetodes vir 'n bloklose proefontwerp ontleed. Verskille tussen gemiddeldes is volgens *t*-toetsprosedures vir betekenisvolheid getoets (Snedecor & Cochran, 1967). Chi-kwadraatmetodes is gebruik om verskille in proporsies lammers met absesse in die lewer, niere of rumenwand op die onderskeie rantsoene vir betekenisvolheid te toets (Snedecor & Cochran, 1967).

Die chemiese samestelling van die onderskeie afrondingsrantsoene word in Tabel 2 uiteengesit. Soos verwag, was die IVOMV van die heelgraanrantsoene hoër as dié van die lamkruipkorrels. Die RP-inhoud van die onderskeie rantsoene het nie grootliks verskil nie. Die RV-inhoud van die heelgraanrantsoene was aanmerklik laer as by die lamkruipkorrels. Aangesien daar aanduidings is dat die ruvoerinhoud van rantsoene voerkraalprestasie beïnvloed (Glimp *et al.*, 1989), word direkte vergelykings tussen die rantsoene bemoelik. Die belangrikste oogmerk met die ondersoek was egter om 'n eenvoudige prosesseringsmetode vir gebruik met heelgraanrantsoene onder praktiese boerderytoestande te ondersoek. Wat minerale betref, het daar nie enige noemenswaardige verskille op die onderskeie rantsoene voorgekom nie.

Tabel 2 Chemiese samestelling van die proefrantsoene^a

Verrykingsmengsel	Plaaslik		Kommersieel		Lamkruipkorrels
	Gars	Koring/gars ^b	Gars	Koring/gars ^b	
Graan					
Komponent					
RP-inhoud (%)	14,7	14,9	14,7	16,5	16,0
RV-inhoud (%)	3,9	2,7	4,3	3,2	10,5
IVOMV (%)	90,6	89,9	93,9	91,8	80,6
P-inhoud (%)	0,36	0,36	0,42	0,42	0,32
Ca-inhoud (%)	0,72	0,74	0,70	0,73	0,60
Mg-inhoud (%)	0,17	0,14	0,17	0,16	0,24
Cu-inhoud (mg/kg)	13,3	15,0	16,0	16,7	18,6
Zn-inhoud (mg/kg)	47,5	49,7	43,6	46,6	32,5

^a Uitgedruk op DM-basis.

^b Mengsel van 67% koring en 33% gars.

Die vrywillige inname van die heelgraanrantsoene was betekenisvol laer ($P \leq 0,01$) as by die lamkruippille, wat algemeen vir die afronding van lammers aangewend word (Tabel 3). Die laer innames op die heelgraanrantsoene is in ooreenstemming met vorige resultate (Brand & Cloete, 1990). Die GDT van die lammers op die lamkruippille was ooreenstemmend 9,7–16,1% hoër ($P \leq 0,05$) as op die heelgraanrantsoene. Die groei op die heelgraanrantsoene was egter nog heeltemal bevredigend. Die VOV van die lammers op heelgraanrantsoene wat met die plaaslike mengsel verryk is, was onderskeidelik 10,1 en 9,3% beter ($P \leq 0,05$) as by die lamkruipkorrels.

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

Verrykingsmengsel	Plaaslik		Kommersieel		Lamkruipkorrels
	Gars	Koring/gars*	Gars	Koring/gars*	
Graan					
Vrywillige inname (g/d)	1119 ¹	1105 ¹	1210 ¹	1184 ¹	1398 ²
GDT (g/d)	330 ^a	324 ^a	335 ^a	311 ^a	371 ^b
VOV (kg voer/kg toename)	3,4 ^a	3,4 ^a	3,6 ^{a,b}	3,8 ^b	3,8 ^b

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

^{1,2} Gemiddeldes in dieselfde reël met verskillende boskifte verskil hoogs betekenisvol ($P \leq 0,01$).

* Mengsel van 67% koring en 33% gars.

In die eksperiment is gevind dat die lammers op die lamkruipkorrels gemiddeld 15 dae vroeër as die lammers op die verrykte kleingrane die teikenmassa bereik het. Aangesien die gemiddelde groepmassa die slagouderdom van die individuele lammers bepaal het, kan die tydskuur in die voerkraal egter nie op individuele basis bereken word nie. Die uitslagpersentasie van die lammers op die verskillende rantsoene het tussen 51,4 en 53,0% gevarieer, en was onafhanklik van rantsoen. Alhoewel daar ten opsigte van plasmasink betekenisvolle verskille tussen die lammers op die onderskeie rantsoene voorgekom het, was die plasmaminerale van al die lammers grootliks ooreenstemmend met normale waardes, weergegee deur Church (1979). Minerale-interaksies het dus waarskynlik geen rol gespeel by die resultate van die ondersoek nie.

By slagting is geen blaasstene waargeneem nie. Absesse en tekens daarvan in die lewer, niere en rumenwand het slegs by diere op die verrykte graanrantsoene voorgekom (Tabel 4). Die voorkoms van absesse in die lewers van lammers op die kommersieelverrykte-heelgraanrantsoene was hoër ($P \leq 0,05$) as by die plaaslikverrykte-heelgraanrantsoene en lamkruipkorrels. Daar het ook meer ($P \leq 0,05$) absesse in die rumenwand van lammers op kommersieelverrykte-heelgraanrantsoene voorgekom as by lamkruipkorrels. Die absesse in die lewer was baie

Tabel 4 Voorkoms van absesse in die lewer, niere en rumenwand van lammers op die onderskeie rantsoene

Verrykingsmengsel	Plaaslik		Kommersieel		Lamkruipkorrels
	Gars	Koring/gars ^a	Gars	Koring/gars ^a	
Graan					
Aantal lammers	16	17	17	18	16
Aantal lammers met absesse in:					
Lewer	2	–	7	8	–
Niere	–	–	3	–	–
Rumenwand	1	1	3	1	–

^a Mengsel van 67% koring en 33% gars.

goed afgebind en het oënskynlik geen gesondheidsgevaar vir die diere ingehou nie.

In samevatting blyk die afronding van lammers met verrykte kleingrane as enigste bron, uitvoerbaar te wees. Die vrywillige inname en groei van lammers op verrykte heelgraanrantsoene was bevredigend, alhoewel effens laer ($P \leq 0,05$) as by die lamkruipkorrels wat as kontrole ingesluit is. Die gunstige voeromsettingsverhouding van lammers op die verrykte grane maak dit veral vir produsente 'n lonende onderneming om surplus- en ondergraadkleingrane vir die voerkraalafronding van lammers aan te wend. Voorkoms van absesse in die lewer, niere en rumenwand mag egter die waarde van sulke rantsoene in die praktyk beperk. Vorming van absesse kan moontlik uitgeskakel word deur die insluiting van 'n antibiotikum soos Tilosien in die verrykingsmengsel (W.D. Basson, 1988, Posbus 4880, Randburg 2125; persoonlike mededeling).

Die outeurs spreek hul dank uit teenoor Mnre G. Buchholtz en N.P. Dippenaar en hulle personeel op Langgewens Proefplaas vir die voeding en bestuur van die proefdiere, Dr J.W. Van der Vyver vir die ondersoek en neem van lewer-, nier- en rumenwandmonsters, Dr J. Green vir die patologiese ondersoek van die monsters, Dr D. Swart vir hulp met die allometriese-autoregressiemodel en Dr D. Wentzel vir hulp met die samestelling van die plaaslike verrykingsmengsel.

Verwysings

- AOAC, 1970. Official methods of analysis (11th edn.). Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- BEEDE, D.K. & FARLIN, S.D., 1977. Effects of antibiotics on apparent lactate and volatile fatty acid production: *In vitro* rumen fermentation studies. *J. Anim. Sci.* 45, 385.
- BELSAR, J.L. & MANHOURI, H., 1958. *Bull. Soc. Chem. Biol.* (Paris) 40, 1623.
- BOGDANOVIC, B., 1983. A note on supplementing whole oat grain with molasses, urea, minerals and vitamins. *Anim. Prod.* 37, 459.
- BRAND, A.A. & CLOETE, S.W.P., 1990. Vergelyking van verrykte gars, koring, triticale en mielies vir die afronding van vroegepeenlammers. *S.-Afr. Tydskr. Veek.* 20, 37.
- CHURCH, D.C., 1979. Digestive physiology and nutrition of ruminants. Vol. 2. Ed. Church, D.C., O&B Books Inc., 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.
- FELL, B.F., KAY, M., WHITELAW, F.G. & BOYNE, R., 1968. Observations on the developments of ruminal lesions in calves fed on barley. *Res. Vet. Sci.* 9, 458.
- 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.
- HUNTINGTON, G.B., EMERICH, R.J. & EMBRY, L.B., 1977. Sodium bentonite or sodium bicarbonate as aids in feeding high-concentrate diets to lambs. *J. Anim. Sci.* 46, 804.

- KEMM, E.H., SIEBRITS, F.K. & RAS, M.N., 1982. Die optimum insluitingspeil van verhitte volvetsojaboonmeel en lisien in varkgroeidiëte. *S.-Afr. Tydskr. Veek.* 12, 53.
- MEISSNER H.H., 1977. An evaluation of the Roux mathematical model for the functional description of growth. Ph.D.(Agric) thesis, University of Port Elizabeth.
- ØRSKOV, E.R., 1979. Recent information on processing of grain for ruminants. *Livest. Prod. Sci.* 6, 335.
- ØRSKOV, E.R. & GRUBB, D.A., 1977. The use of whole barley diets fortified with solutions of urea, minerals and vitamins for lambs. *Anim. Feed Sci. Techn.* 2, 307.
- ØRSKOV, E.R., SWART, R.I. & MEHREZ, A.Z., 1974. A method of including urea in whole grains. *J. Agric. Sci., Camb.* 83, 299.
- ROUX, C.Z., 1974. The relationship between growth and feed intake. *Agroanimalia* 6, 49.
- ROUX, C.Z., 1976. A model for the description and regulation of growth and production. *Agroanimalia* 8, 83.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G., 1967. Statistical methods (6th edn.). The Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.