

DIE BENUTTING VAN *CYNODON AETHIOPICUS* CLAYTON ET HARLAN (STERGRAS) EN *PENNISETUM CLANDESTINUM* HOCHST EX CHIOV (KIKUYU) AS HOOIGEWAS VIR SKAPE*

Ontvangs van MS 07-04-1981

T.M. Laas, J.W. Nel en J.O. Grunow**

Departement Veekunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria, 0002

(Sleutelwoorde: hooi, *C. aethiopicus*, *P. clandestinum*, *E. curvula*).

(Key words: hay, *C. aethiopicus*, *P. clandestinum*, *E. curvula*).

SUMMARY: THE UTILISATION OF *CYNODON AETHIOPICUS* CLAYTON ET HARLAN (STARGRASS) AND *PENNISETUM CLANDESTINUM* HOCHST EX CHIOV (KIKUYU) WHEN FED AS HAY TO SHEEP

Digestibility trials were conducted to determine the nutritional value of *Cynodon aethiopicus* Clayton et Harlan (stargrass) and *Pennisetum clandestinum* Hochst ex Chiov (kikuyu) as hay for sheep. *Eragrostis curvula* hays of 2 qualities were included as controls in the evaluation study of hay types. The crude protein, crude fibre and lignin contents of *C. aethiopicus*, *P. clandestinum* and *E. curvula* in that order, were 11,78; 26,52; 6,03, 11,94; 25,47; 4,74 and 10,43; 29,28 and 5,37 per cent respectively. Despite the high crude protein and low crude fibre contents of *P. clandestinum* the N retention, DM digestibility, N digestibility, crude fibre digestibility and apparent digestible energy of *C. aethiopicus* and *E. curvula* hay were significantly higher ($P < 0,01$) than those of *P. clandestinum* hay. Sheep on the *C. aethiopicus* diet showed a higher DM intake than those on the other grass species, namely 71,0 vs 52,1; 58,7 and 48,9 g DM/W^{0,75}/day for *P. clandestinum*, high and low quality *E. curvula* hay respectively.

OPSOMMING:

'n Ondersoek na die voedingswaarde van *Cynodon aethiopicus* Clayton et Harlan (stergras) en *Pennisetum clandestinum* Hochst ex Chiov (kikuyu) as hooigewas vir skape is met behulp van verteringsproewe onderneem. *Eragrostis curvula*-hooi (oulandgras) is as kontroles by die hooi-evaluasie ingesluit. Die ruproteïen-, ruvesel- en lignieninhoud van *C. aethiopicus*-, *P. clandestinum*- en *E. curvula*-hooi in daardie volgorde, op 'n veertig dae groeistadium was 11,78; 26,52; 6,03, 11,94; 25,47; 4,74 en 10,43; 29,28 en 5,37 persent onderskeidelik. Ongeag die hoë ruproteïen en lae ruveselinhoud van *P. clandestinum*-hooi, was die stikstofretensie, DM-verteerbaarheid, N-verteerbaarheid, ruveselverteerbaarheid en skynbare verteerbare energie van *C. aethiopicus*- en *E. curvula*-hooi hoog betekenisvol ($P < 0,01$) hoër as dié van *P. clandestinum*-hooi. 'n Negatiewe N-balans is by die *P. clandestinum*-hooi waargeneem, ondanks die hoë ruproteïenwaarde van 11,94 persent van die hooi. Skape op die *C. aethiopicus*-hooi het hoër vrywillige DM-innames as die ander grassoorte getoon naamlik 71,0 teenoor 52,1; 58,7 en 48,9 g DM/W^{0,75}/dag vir *P. clandestinum*-hooi, goeie en swak *E. curvula*-hooi onderskeidelik.

Die benutting van aangeplante weidings vir skape kan as 'n moontlike uitweg beskou word om die skaapbevolking in Suid-Afrika te verhoog. Om hierdie rede word die keuse van 'n geskikte weidings- en hooigewas belangrik. Produsente in die warmer- en hoër reënvalgebiede beskik feitlik almal oor 'n sekere hoeveelheid aangeplante *C. aethiopicus*- en *P. clandestinum*-weidings. Beide die grasse is egter as 'n weidingsgewas en nie as 'n hooigewas bekend nie (Rodel, 1968; Jeffrey, 1971; Rethman & Gouws, 1973; Donaldson & Kelk, 1974; Hyam, Parsons, Penderis & Dickenson, 1977).

Die hoë DM-opbrengste van 8 tot 15 ton en 4,3 tot 23,1 ton per hektaar vir *P. clandestinum* en *C. aethiopicus* onderskeidelik maak die moontlikheid van die 2 grasse as hooigewas uiters aantreklik (Askew, 1962; Buttner, 1966; Henderson Research Station, 1970; Rodel, 1970; Rodel & Boulwood, 1971; Dickenson, 1976).

Die studie is onderneem om die waarde van *C. aethiopicus* en *P. clandestinum* as 'n hooigewas vir skape te ondersoek.

Prosedure

C. aethiopicus- (Behandeling S), *P. clandestinum* (Behandeling K) en *E. curvula*-hooi (Behandeling E1) is in 'n gemaalde vorm (38 mm sif) vanaf die Proefplaas van

* Gebaseer op 'n gedeelte van 'n M.Sc (Agric)-verhandeling, Departement Veekunde, Universiteit van Pretoria.

** Departement Plantproduksie, Unversiteit van Pretoria.

die Universiteit van Pretoria verkry. Die hooi is op 'n 40 dae groeistadium gedurende Maart gesny en het 500 kg superfosfaat (42 kg P) in 'n enkele toediening (Augustus) en 1 500 kg kalksteen-ammoniumnitraat (390 kg N) verdeel in 3 gelyke toedienings gedurende Augustus, November en Februarie per hektaar ontvang. Die weidings is op 'n Hutton serie grond met 30 tot 35% klei aangeplant. Dit het duidelik geblyk dat hierdie *E. curvula*-hooi van uitstaande gehalte was en dus nie as 'n kontrole geskik sou wees nie. Om die probleem te voorkom, is 'n lae kwaliteit *E. curvula*-hooi (Behandeling E2) wat op 'n laat blomstadium gesny was, by die eksperiment ingesluit. Dit het ook slegs gedurende Desember 150 kg superfosfaat (13 kg P) en 100 kg kalksteen-ammoniumnitraat (26 kg N) per hektaar ontvang.

Verteenwoordigende monsters van die hooie is chemies geanaliseer vir stikstof-, as-, eterekstrak-, vesel- (Weende analise), bruto-energie (Adiabatese bomkalorimeter), aminosuur- (kolom-chromatograaf) en lignieninhoud (Goering & van Soest, 1970). Die minerale-ontledings is deur die Suid-Afrikaanse Koöperatiewe Sitrusbeurs se Blaarontledingsdiens gedoen.

Veertig volwasse Merinohamels is volgens 'n ewekansige blokontwerp aan die 4 behandelings vir die voer-inname-, verterings- en balansstudie toegeken. Die 10 skape in elke behandeling het as herhaling gedien, aangesien individuele voeding toegepas is.

'n Mineralelek soos deur Nel (1960) saamgestel is *ad lib* aan die proefdiere voorsien.

Resultate en bespreking

Die chemiese samestelling van die behandelings word in Tabel 1 aangetoon. Volgens Raymond (1969), word die chemiese samestelling van plante deels deur die N-bemestingspeil en stadium van sny bepaal. Die resultate van die hoogbemeste jonggesnyde weidings ondersteun die stelling, aangesien slegs geringe verskille in die chemiese samestelling van *C. aethiopicus*, *P. clandestinum* en goeie gehalte *E. curvula*-hooie voorkom. Volgens Cilliers (1972) en Cilliers, Van Heerden, Nel & Mellet (1975) kan die lae proteïënhoud van die laag bemeste *E. curvula*-hooi aan die laer bemestingspeil en gevorderde groeistadium toegeskryf word.

Die P-, K-, Ca-, S-, Mn- en Zn-inhoude van *C. aethiopicus*- en *P. clandestinum*-hooi is in noue ooreenstemming soos gevind deur navorsers (French, 1957; Gomide, Noller, Mott, Conrad & Hill, 1969; Joyce, 1974). Die hoë Ca-inhoud van *P. clandestinum*-hooi is egter nie in die literatuur gevind nie (Katiyar & Ranjhan, 1969; Mears, 1970; Joyce, 1974).

Die toksiese Cu-vlakke in rantsoene is volgens NRC (1975) 8 tot 25 dpm. Die hoë Cu-inhoud (Tabel 2)

Tabel 1

Chemiese samestelling van die voere (DM-basis)

| Voere | Ru-proteïene | Ruvesel | Vet | As | N V E | BE | Lignien |
|-------|--------------|---------|------|------|-------|---------|---------|
| | % | % | % | % | % | MJ/g DM | % |
| S | 11,78 | 26,52 | 1,78 | 8,18 | 51,74 | 16,48 | 6,03 |
| K | 11,94 | 25,47 | 1,08 | 6,65 | 53,86 | 16,34 | 4,74 |
| E1 | 10,43 | 29,28 | 2,50 | 3,63 | 54,16 | 17,85 | 5,37 |
| E2 | 4,85 | 32,15 | 1,67 | 4,27 | 57,06 | 17,37 | 6,11 |

| | | |
|----|---|---|
| S | – | <i>C. aethiopicus</i> |
| K | – | <i>P. clandestinum</i> |
| E1 | – | <i>E. curvula</i> (40 dae groeistadium) |
| E2 | – | <i>E. curvula</i> (laat blomstadium) |

Tabel 2

Mineralesamestelling van die voer (DM-basis)

| Voere | P | K | Ca | Mg | Na | S | Cu | Mn | Zn | Mo |
|-------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| | % | % | % | % | % | % | dpm | dpm | dpm | dpm |
| S | 0,29 | 2,34 | 1,50 | 0,14 | 0,03 | 0,49 | 17 | 208 | 40 | 0,11 |
| K | 0,32 | 1,47 | 2,65 | 0,17 | 0,05 | 0,29 | 12 | 280 | 38 | 0,20 |
| E1 | 0,19 | 0,78 | 0,60 | 0,08 | 0,03 | 0,19 | 11 | 123 | 29 | 0,18 |
| E2 | 0,12 | 0,50 | 0,60 | 0,09 | 0,02 | 0,14 | 7 | 63 | 17 | 0,14 |

Tabel 3

Aminosuursamestelling van die voer (mg/g N)

| Aminosuur | Behandeling | | | |
|-----------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | S | K | E1 | E2 |
| Lys | 265 | 244 | 263 | 259 |
| His | 406 | 343 | 329 | 366 |
| Arg | 274 | 227 | 316 | 482 |
| Asp | 391 | 282 | 395 | 453 |
| Thr | 182 | 166 | 203 | 211 |
| Ser | 207 | 155 | 215 | 389 |
| Glu | 685 | 383 | 453 | 507 |
| Gly | 241 | 179 | 238 | 252 |
| Ala | 317 | 294 | 316 | 304 |
| Val | 274 | 233 | 277 | 259 |
| Met | 164 | 154 | 166 | – |
| Ile | 227 | 185 | 239 | 224 |
| Leu | 422 | 328 | 417 | 376 |
| Tyr | 165 | 107 | 122 | 160 |
| Phe | 303 | 170 | 209 | 245 |
| \bar{X} | 302 (\pm 134,6) | 230 (\pm 80,9) | 277 (\pm 93,9) | 306 (\pm 133,8) |
| % N | 1,885 | 1,910 | 1,669 | 0,776 |

van 11,12 en 17 dpm vir *E. curvula*-, *P. clandestinum*- en *C. aethiopicus* hoogbemeste hooie dui op 'n moontlikheid van potensiele kopervergiftiging in die studie. Tensame met die hoë Cu-inhoud van die hooi word 'n lae Mo-inhoud ($< 0,2$ dpm) verkry. Underwood (1977) meld dat die kritiese verhouding van Cu:Mo in die orde van 75:1 tot 100:1 is, om Cu-vergiftiging te verhoed. Geen tekens van Cu-vergiftiging is egter gedurende die inname-, balans- en verteringstudie waargeneem nie. Die feit dat Cu-vergiftiging nie waargeneem is nie, kan miskien toegeskryf word aan die feit dat Cu in sommige voere in verbinding met 'n lae beskikbaarheid voorkom (Maynard & Loosli, 1969).

Die aminosuursamestelling van die behandelings word in Tabel 3 aangetoon. Die klein variasie in die aminosuurinhoud (mg/gN) kan volgens Cilliers *et al.* (1975) aan 'n hoogs betekenisvolle korrelasie ($r = 0,99$) tussen die aminosuurinhoud en stikstofinhoud van die voere toegeskryf word.

Voeriname

Die DM-inname, verterings- en balansdata word in Tabel 4 aangetoon.

Die lae vrywillige voeriname van *P. clandestinum*-hooi kan volgens Ulyatt (1964) aan faktore wat die

spoed van afbraak en die spoed van deurgang in die rumen beïnvloed, toegeskryf word. Die lae vrywillige voeriname van die swak bemeste en laat gesnyde *E. curvula*-hooi kan aan die lae stikstofinhoud en die volwasse groeistadium toegeskryf word.

Die bevindings ten opsigte van die lae vrywillige voeriname, per metaboliese liggaamsgrootte, van kikuyu ($52,08$ g DM/ $0,75$ dag/kg), word deur Jeffrey & Holder (1971) en Joyce (1974) ondersteun met waardes van $51,2$ en $53,5$ g DM/ $0,75$ dag/kg onderskeidelik. Joyce (1974) meld dat die oorsaak van die lae vrywillige voeriname van kikuyu nog nie verklaar kan word nie.

Die mineralelekinname van die skape wat kikuyu-hooi (Behandeling K) ontvang het, was hoogs betekenisvol hoër as die lekinname van die ander behandelings. Perold (1949) soos aangehaal deur Louw (1969) het 'n positiewe invloed op diereprestasies bespeur nadat die nodige minerale en spoorminerale in hul rantsoen aangevul is. Volgens dié studie is geen voordelige effek met die hoër lekinname van skape wat kikuyu-hooi ontvang het, waargeneem nie.

Stikstofbalansdata

Die negatiewe N-balans van diere op *P. clandestinum*-hooi en -weiding word deur verskeie werkers gevind (Campbell, Sherrod & Ishizaki, 1969; Jeffrey, 1971;

Tabel 4

Droëmateriaalinname, verterings- en balansdata

| | Behandeling | | | | Peil van betekenisvolheid (P < 0,01 = **) |
|---|-------------|--------|-------|-------|--|
| | S | K | E1 | E2 | |
| DM-inname | | | | | |
| Vrywillige DM-inname (g DM/dag) | 1245 | 888 | 1041 | 820 | 1 > 3 > 2 > 4** |
| Vrywillige DM-inname (g DM/W _{kg} ^{0,75} /dag) | 71,02 | 52,08 | 58,68 | 48,91 | 1 > 3 > 2 > 4** |
| Mineralelekinname (g/dag) | 12,79 | 35,39 | 18,96 | 19,10 | 2 > 4 > 3 > 1** |
| Stikstofbalansdata: Inname (g/dag) | 14,60 | 14,77 | 12,99 | 5,73 | 2 > 1 > 3 > 4** |
| Misstikstofuitskeiding (g/dag) | 4,99 | 6,70 | 3,96 | 3,61 | 2 > 1 > 3 > 4** |
| Urinestikstofuitskeiding (g/dag) | 4,49 | 8,23 | 6,68 | 1,99 | 1 > 2 > 3 > 4** |
| Retensie (g/dag) | 0,08 | - 0,16 | 2,35 | 0,13 | 3 > 4 > 1 > 2** |
| Skynbare verteringskoëffisiënte: | | | | | |
| DM % | 53,36 | 42,54 | 59,16 | 45,85 | 3 > 1 > 4 > 2** |
| Stikstof (%) | 65,80 | 54,52 | 69,45 | 37,01 | 3 > 1 > 2 > 4** |
| Ruvesel (%) | 55,23 | 43,88 | 64,81 | 52,98 | 3 > 1 > 4 > 2** |
| Verteerbare energie (%) | 52,05 | 43,99 | 58,06 | 44,96 | 3 > 1 > 4 > 2** |

Joyce, 1974; Quinton, Shaw & Edgley, 1975). Campbell *et al.* (1969) het gevind dat *P. clandestinum*-weidings selfs met 'n aanvulling van 100 g sojaboonmeel/skaap/dag en 100 g mieliemeel/skaap/dag 'n negatiewe stikstofbalans gegee het.

Die mees algemene rede wat vir urinestikstofverliese aan-gegee word, is naamlik dat 'n gedeelte van die ammoniakstikstof as ureum in die urine uitgeskei word en ook die feit dat die aminosuursamestelling van die geabsorbeerde aminosure verskil van die wat gebruik kan word in die biochemiese prosesse van proteïensintese (Grey, 1969). Die hoogs betekenisvolle verskille (P < 0,01) in die urinestikstofuitskeiding in die huidige ondersoek kan waarskynlik deels aan die hand hiervan en aan die verskille in N-inname verklaar word.

Verteerbaarheid

DM-verteerbaarheid is die eenvoudigste maatstaf wat gebruik kan word om die voedingswaarde van voere in terme van potensiële energie vir die dier uit te druk. Vanweë die eenvoudigheid en tempo waarmee so 'n bepaling gedoen kan word en die hoë korrelasie (r = 0,98) met beide verteerbare droëmateriaal en verteerbare energie (Grey, 1969) is dit 'n goeie maatstaf om te gebruik.

Clover & Dougall (1960) soos aangehaal deur Grey (1969) het vasgestel dat 'n toename in proteïënhoud bo 6 persent, baie min effek op DM-verteerbaarheid het. Die bewering geld vir Behandeling E2 maar beslis nie vir Behandeling K nie, aangesien die proteïënpaai van Behandeling S, K en E1 feitlik dieselfde was. Die DM-

verteerbaarheidswaardes van kikuyu-hooi is heelwat hoër in die literatuur aangegee (50,2 tot 62 persent) as wat in die huidige ondersoek gevind is (42,54) (Minson & Milford, 1968; Campbell *et al.*, 1969; Katiyar & Ranjhan, 1969; Jeffrey, 1971 soos aangehaal deur Joyce, 1974). Die persentasie skynbare stikstofverteerbaarheid het volgens Joyce (1974) geweldig gevarieer naamlik van 33,1 tot 81 persent. Die huidige studie se skynbare N-verteerbaarheid is volgens die uiteenlopende waardes 'n goeie gemiddeld vir kikuyu-hooi.

Die DM-verteerbaarheid van stergras vergelyk swak met die waardes van 62 persent wat Olubajo, Van Soest & Oyenuga (1974) verkry het.

Die ruveselverteerbaarheid van die behandelings volg nie dieselfde patroon as DM- en skynbare N-verteerbaarheid nie. Die lae ruveselverteerbaarheidswaarde van kikuyu stem ooreen met die waarde van 48,3 persent wat deur Campbell *et al.*, (1969) vasgestel is. Dié outeurs vind dat verhoogde verteerbaarheid met 'n 50 g sojaboon/skaap/dag aanvulling verkry word.

Die persentasie skynbare verteerbare energie van die verskillende behandelings het dieselfde tendens as die DM-verteerbaarheidsresultate getoon. Dit is in ooreenstem-

ming met die werk van Engels, Niemann, Swart & Baard (1970).

Mears & Humphreys (1974) soos aangehaal deur Joyce (1974) het gevind dat die lae verteerbare energie en die lae metaboliseerbare energie-inname vir die swak prestasie van skape op groen *P. clandestinum*-weidings verantwoordelik is. Die lae skynbare verteerbare energiepersentasie van *P. clandestinum*-hooi is moontlik in die huidige studie vir die swak prestasie verantwoordelik.

Gevolgtrekking

Die goeie voedingswaarde van *C. aethiopicus*-hooi is hoofsaaklik toe te skryf aan 'n goeie inname. Dit is duidelik dat hoogbemeste, jonggesnyde *E. curvula*-hooi ook 'n goeie hooigewas is, weens beide 'n goeie inname en verteerbaarheid. Swakbemeste *E. curvula*-hooi van volwasse plante gemaak, daarenteen het 'n lae inname en verteerbaarheid. Die swak diereproduksie van skape of *P. clandestinum*-hooi kan aan die swak stikstof- en energiebenutting wat ook lei tot swak innames toegeskryf word.

Verwysings

- ASKEW, S.J., 1962. Utilisation of kikuyu grass. *N.Z. J. Agric.* 110, 377.
- BUTTNER, E.E., 1966. Kikuyu-quite amazing. *Fmr's Weekly*, Bloemfontein, 110, 29.
- CAMPBELL, C.M., SHERRON & ISHIZAKI, S.M., 1969. Effects of supplemental protein and energy levels on the utilization of kikuyu grass (*P. clandestinum*). *J. Anim. Sci.* 29 (4), 634.
- CILLIERS, J.W., 1972. Effek van stikstofbemesting op die voedingswaarde van *Eragrostis curvula* vir skape. M.Sc. (Agric)-verhandeling, Univ. Pretoria.
- CILLIERS, J.W., VAN HEERDEN, A.J., NEL, J.W. & MELLET, P., 1975. Die invloed van stikstofbemesting op die aminosuursamestelling van *Eragrostis curvula*. *Agroanimalia* 7, 87.
- DICKINSON, E.B., 1976. Kikuyu. M.V.S.A. Publikasienommer 57, 1.
- DONALDSON, C.H. & KELK, D.M., 1974. Algemene handleiding vir die verbouing en benutting van aangeplante weidings vir die Bosveld en Oorgangsbosveldgebiede van die Transvaalstreek. Roodeplaatnavorsingstasie, Pretoria.
- ENGELS, E.A.N., NIEMANN, P.J. SWART, J.A. & BAARD, MARGARIETHA, A., 1970. The relationship between digestible energy, digestible dry matter and digestible organic matter in forages. *Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod.* 9, 113.
- FRENCH, M.H., 1957. The composition of different types of Star grass. *E. Afr. Agric. J.* 10, 100.
- GOERING, H.R. & VAN SOEST, P.J., 1970. Forage fibre analyses. Agr. Handbook No. 379, ARS, U.S.D.A. Washington DC.
- GOMIDE, J.A., NOLLER, C.H., MOTT, G.O., CONRAD, J.H. & HILL, D.L., 1969. Mineral composition of six tropical grasses as influenced by plant age and nitrogen fertilization. *Agron. J.* 61, 120.
- GREY, J.H., 1969. Ondersoek na die invloed van verskillende energiekonsentrasies op die benutbaarheid van proteïenbronne deur die herkouer met spesiale verwysing na tegnieke vir proteïenevaluasie. D.Sc.(Agric)-tesis, Univ. Pretoria.
- HENDERSON RESEARCH STATION, 1970. Annual report 1959-70. *Herb. Abstr.* 41 (4), 3101.
- HYAM, G.F.S., PARSONS, S.D., PENDERIS, A.H. & DICKINSON, E.B., 1977. Pasture Handbook, Pretoria, F.S.S.A. Publication No. 59.
- JACOBSON, D.R., HEMKEN, R.W., BUTTON, F.S. & HATTON, R.H., 1972. Calcium, phosphorus, magnesium and potassium interrelationships. *J. Dairy Sci.* 55, 935.

- JEFFREY, H., 1971. Nutritive value of *Pennisetum clandestinum* based pastures in a sub-tropical environment. *Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb.* 11, 173.
- JEFFREY, H. & HOLDER, J.M., 1971. The nutritive value of some pasture species examined in a subtropical environment. *Trop. Grassld.* 5(2), 117.
- JOYCE, J.P., 1974. Nutritive value of Kikuyu grass. *N.Z. J. agric. Res.* 17, 197.
- KATIYAR, R.C. & RANJHAN, S.K., 1969. Chemical composition and nutritive value of Kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*) for sheep. *Indian J. Dairy Sci.* 29, 42.
- LOUW, G.N., 1969. The nutritive value of natural grazings in South Africa. *Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod.* 8, 57.
- MAYNARD, L.A. & LOOSLI, J.K., 1969. Animal nutrition. New York: McGraw-Hill Book Co.
- MEARS, P.J., 1970. Kikuyu – (*Pennisetum clandestinum*) as a pasture grass – a review. *Trop. Grassld.* 4(2), 139.
- MINSON, D.J. & MILFORD, R., 1968. The nutritional value of four tropical grasses when fed as chaff and pellets to sheep. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 8, 270.
- NEL, J.W., 1960. Die voedingswaarde van die Ermelo-tipe *Eragrostis curvula* (Shrad) Nees as hooi- en weidingsgewas vir skape. M.Sc. (Agric)-verhandeling, Univ. Pretoria.
- NRC, 1975. Nutrient requirements of domestic animals. V. Nutrient requirements of sheep, Nat. Ac. Sci.
- OLUBAJO, F.O., VAN SOEST, P.J. & OYENUGA, V.A., 1974. Comparison and digestibility of four tropical grasses grown in Nigeria. *J. Anim. Sci.*, 38, 149.
- QUINLAN, T.J., SHAW, K.A. & EDGELY, H.R., 1975. Kikuyu Grass *Qd. agric. J.* 4, 737.
- RAYMOND, W.F., 1969. The nutritive value of forage crops. *Adv. in Agron.* 21, 1.
- RETHMAN, N.F.G. & GOUWS, E.I., 1973. Foggage value of Kikuyu (*Pennisetum clandestinum* HOCHST, EX CHIOV), *Proc. Grassld. Soc. S. Afr.* 8, 101.
- RODEL, M.G.W., 1968. Sheep on Star Grass. *Rhodesia agric. J.* 65(3), 58.
- RODEL, M.G.W., 1970. Herbage yields of five grasses and their ability to withstand intensive grazing. *Proc. XI Int. Grassld. Congr.*, 618.
- RODEL, M.G.W. & BOULTWOOD, J.N., 1971. Herbage yields of thirty grasses fertilized with nitrogen. *Proc. Grassld. Soc. S. Afr.* 6, 129.
- ULYATT, M.J., 1964. Studies on some factors influencing food intake in sheep. *Proc. N.Z. J. Anim. Prod.* 24, 43.
- UNDERWOOD, E.J., 1977. Trace elements in human and animal nutrition. New York: Academic Press Inc.