

Kwalitatiewe en kwantitatiewe inname van staandehooi van twee *Cenchrus ciliaris* kultivars (Molopo en Gayndah) deur skape

deur

SALMON STEPHANUS JACOBS

Voorgelê ter gedeeltelike vervulling van die vereistes vir die graad

M.Sc. (Agric)
Dierevoeding

in die

Departement Vee- en Wildkunde
Fakulteit Natuur- en Landbouwetenskappe
Universiteit van Pretoria
Pretoria

November 2005

Verklaring

ADF	Suurbestande vesel
ADL	Suurbestande lignien
Ca	Kalsium
DM	Droëmateriaal
cm	Sentimeter
g	Gram
GDT	Gemiddelde daaglikse toename
Ha	Hektaar
IvVOM	<i>In vitro</i> -verteerbare organiesemateriaal
K	Kalium
kcal	Kilokalorie
kg	Kilogram
KVE	Kleinvee-eenheid
l	Liter
mm	Millimeter
N	Stikstof
NAN	Nie-ammoniak-stikstof
NDF	Neutraalbestande vesel
NDF-N	Neutraalbestande vesel stikstof
NH ₃ -N	Ammoniak-stikstof
OM	Organiesemateriaal
OMI	Organiesemateriaalinname
P	Fosfor
RP	Ruproteïen
SVK	Spysverteringskanaal
VOMI	Verteerbare organiesemateriaalinname
VVS	Vlugtige vetsure
W ^{0.75}	Metaboliese liggaamsgewig

INHOUDSOPGAWE

BEDANKINGS.....	12
ABSTRACT.....	13
UITTREKSEL.....	15
HOOFSTUK 1 : LITERATUUROORSIG.....	
1.1 TROPIESE GRASSE AS WEIDINGGEWASSE.....	18
1.1.1 Morfologiese eienskappe.....	18
1.1.2 Anatomiese eienskappe.....	19
1.1.3 Proteïen.....	19
1.1.4 Minerale.....	20
1.1.5 Verteerbaarheid.....	20
1.2 DIE BENUTTING VAN STAANDEHOOI.....	22
1.2.1 Inleiding.....	22
1.2.2 Faktore wat die kwaliteit en kwantiteit van staandehooi beïnvloed.....	23
1.2.2.1 Spesie.....	23
1.2.2.2 Rusperiode.....	24
1.2.2.3 Bemesting.....	24
1.2.2.4 Weiperiode.....	25
1.2.2.5 Veelading.....	25
1.2.3 Diereproduksie op staandehooi.....	25
1.3 MORFOLOGIESE EIENSKAPPE VAN <i>CENCHRUS CILIARIS</i>	26
1.3.1 Taksonomiese en morfologiese beskrywing.....	26
1.3.2 Habitat.....	27
1.4 WEIDINGSWAARDE VAN <i>CENCHRUS CILIARIS</i>	30
1.4.1 Gebruike.....	30
1.4.2 Benutting.....	31
1.4.3 Vrywillige inname en verteerbaarheid van <i>C. ciliaris</i>	31
1.4.3.1 Vrywillige inname.....	31
1.4.3.2 Verteerbaarheid.....	33
1.4.4 Droëmateriaalopbrengs van <i>C. ciliaris</i>	40
1.4.5 Ruproteïenkonsentrasie.....	42

1.4.6	Veselkomponent.....	44
1.4.7	Mineraalsamestelling.....	46
1.5	DIEREPRODUKSIE OP <i>CENCHRUS CILIARIS</i> WEIDINGS.....	48
1.5.1	Inleiding.....	48
1.5.2	Nutriënt inname.....	48
1.5.3	Gewigstoename.....	51
1.5.4	Seisoenale invloed.....	53
1.6	Verskille tussen twee <i>Cenchrus ciliaris</i> kultivars: Molopo en Gayndah.....	56
1.6.1	Inleiding.....	56
1.6.2	Eienskappe van Molopo.....	56
1.6.3	Eienskappe van Gayndah.....	56
	HOOFSTUK 2 : STUDIEMATERIAAL EN METODEDES.....	57
2.1	Inleiding.....	57
2.2	Prosedures.....	57
2.2.1	Studie area.....	57
2.2.2	Eksperimentele weiding.....	59
2.2.3	Eksperimentele diere.....	59
2.2.4	Eksperimentele ontwerp.....	60
2.2.4.1	Weidingskampe.....	60
2.2.4.2	Diere.....	60
2.2.5	Metodologie.....	61
2.2.5.1	Weeg van diere.....	61
2.2.5.2	Weidingsparameters.....	61
2.2.5.2.1	Droëmateriaalbeskikbaarheid.....	61
2.2.5.2.2	Bepaling van hoogte van weiding.....	61
2.2.5.3	Monsternemingsprosedures.....	61
2.2.5.3.1	Inname studie.....	61
2.2.5.3.2	Kwaliteitsparameters en Parsiële verteerbaarheidstudie.....	62
2.2.6	Statistiese analise.....	65
	HOOFSTUK 3 : RESULTATE EN BESPREGING: WEIDINGSPARAMETERS.....	67
3.1	Inleiding.....	67

3.2.1	Molopo.....	67
3.2.1.1	Droëmateriaalbeskikbaarheid.....	67
3.2.1.2	Struktuur van weiding.....	68
3.2.2	Gayndah.....	68
3.2.2.1	Droëmateriaalbeskikbaarheid.....	68
3.2.2.2	Struktuur van weiding.....	68
3.3	Opsomming.....	68

HOOFSTUK 4 : VERSKILLE IN SELEKSIE EN INNAME TUSSEN MOLOPO EN GAYNDAH WEIDINGS..... 70

4.1	Kwalitatiewe parameters vir Molopo en Gayndah gedurende 1991 en 1992.....	70
4.1.1	Ruproteïenkonsentrasie van geselekteerde materiaal gedurende 1991.....	70
4.1.2	Ruproteïenkonsentrasie van geselekteerde materiaal gedurende 1992.....	72
4.2.1	ADF-konsentrasie van geselekteerde materiaal gedurende 1992.....	74
4.3.1	ADL-konsentrasie van geselekteerde materiaal gedurende 1992.....	76
4.4.1	NDF-konsentrasie van geselekteerde materiaal gedurende 1991.....	78
4.4.2	NDF-konsentrasie van geselekteerde materiaal gedurende 1992.....	81
4.5.1	NDF-N-konsentrasie van geselekteerde materiaal gedurende 1992.....	82
4.6.1	<i>In vitro</i> -verteerbaarheid van geselekteerde materiaal gedurende 1991.....	85
4.6.2	<i>In vitro</i> -verteerbaarheid van geselekteerde materiaal gedurende 1992.....	87

HOOFSTUK 5 : DIEREPRESTASIE..... 89

5.1	Inname 1991.....	89
5.2	Inname 1992.....	91
5.3	Gewigsveranderings vir 1991.....	94
5.4	Gewigsveranderings vir 1992.....	98

HOOFSTUK 6 : ENKELE RUMENPARAMETERS, STIKSTOF EN DROËMATERIAAL INNAME EN DIE PARSIEËLE VERTEERBAARHEID DAARVAN..... 101

HOOFSTUK 7 : OPSOMMING EN GEVOLGTREKKING..... 113

7.1	Droëmateriaal opbrengs.....	113
7.2	Kwalitatiewe inname.....	113
7.3	Kwantitatiewe inname en diereprestasie.....	115
7.4	Parsiële data.....	115

HOOFSTUK 8 : KRITIESE EVALUASIE VAN DIE STUDIE.....118

VERWYSINGS..... 119

LYS VAN TABELLE

Tabel 1	Vrywillige inname van droëmateriaal by vyf seleksies van <i>Cenchrus ciliaris</i> (Minson & Bray, 1985).....	33
Tabel 2	<i>In vitro</i> -organiesemateriaal verteerbaarheid van vier grasse op 6 en 10 weke ouderdom gesny en in morfologiese fraksies verdeel (Mero & Udén, 1998).....	34
Tabel 3	<i>In vitro</i> -organiesemateriaal verteerbaarheid van twaalf <i>C. ciliaris</i> seleksies soos bepaal gedurende vroeg en laat somer van 1996/97 (Boshoff, 1998).....	35
Tabel 4	Gemiddelde droëmateriaal verteerbaarheid van blaarfraksies van 27 <i>Cenchrus</i> genotipes (Wilson <i>et al.</i> , 1989).....	37
Tabel 5	<i>In vitro</i> -droëmateriaal verteerbaarheid van die stingelfraksie van 27 <i>Cenchrus</i> genotipes (Wilson <i>et al.</i> , 1989).....	38
Tabel 6	Persentasie droëmateriaal degradeerbaarheid van grasse by verskillende stadiums van hergroei na onderskeidelik 48 en 72 uur inkubasie in die rumen (Kabunga & Darko, 1993).....	39
Tabel 7	Persentasie N-degradeerbaarheid van sekere tropiese grasse by verskillende stadiums van hergroei na 48 en 72 uur inkubasie in die rumen (Kabunga & Darko, 1993).....	40
Tabel 8	Droëmateriaal opbrengs (kg/ha) van <i>C. ciliaris</i> in die laat somer van 1996/97 (Boshoff, 1998).....	42
Tabel 9	Ruproteïenkonsentrasie (%) van vier grasse wat op 6 & 10 weke ouderdom gesny is (Mero & Udén, 1998).....	43
Tabel 10	Gemiddelde ruproteïenkonsentrasies op 'n DM-basis van twaalf bloubuffelgras seleksies gedurende die vroeg en laat somer van 1996/97 (Boshoff, 1998).....	44
Tabel 11	Samestelling (persentasie van droëmateriaal) van vier grasse by ses en tien weke groeistadiums (Mero & Udén, 1998).....	45
Tabel 12	Gemiddelde NDF-konsentrasies op 'n DM-basis van twaalf bloubuffelgras seleksies gedurende die vroeg en laat somer van 1996/97 (Boshoff, 1998).....	45

Tabel 13	Die gemiddelde mineraalsamestelling (gram per kilogram of dele per miljoen) van vyf <i>Cenchrus ciliaris</i> seleksies by ses verskillende stadiums van groei (Minson & Bray, 1986).....	46
Tabel 14	Makromineraal (g/kg) en spoorelement (mg/kg) samestelling van Buffelsgras weiding (Ramirez <i>et al.</i> , 1995b).....	47
Tabel 15	Nutriëntinname van skape en bokke oor twee seisoene op 'n <i>C. ciliaris</i> gedomineerde weiding (Shinde <i>et al.</i> , 1996).....	49
Tabel 16	Gemiddelde daaglikse makromineraal- en spoorelementinname van skape op <i>Cenchrus ciliaris</i> weiding(Ramirez <i>et al.</i> ,1995b).....	51
Tabel 17	Gemiddelde aanvangs en finale liggaamsgewigte, gemiddelde daaglikse toename en voeromset van skape met energie, as persentasie van liggaamsgewig, gesupplementeer. (Ramirez <i>et al.</i> , 1995a).....	52
Tabel 18	Chemiese samestelling van die dieet deur skape in die nat en droë periodes geselekteer (Shinde <i>et al.</i> , 1996).....	55
Tabel 19	Gemiddelde reënvalsyfers en gemiddelde minimum en maksimum temperature per maand vir 1990 (Suid-Afrikaanse Weerburo).....	58
Tabel 20	Gemiddelde reënvalsyfers en gemiddelde minimum en maksimum temperature per maand vir 1991(Suid-Afrikaanse Weerburo).....	58
Tabel 21	Gemiddelde reënvalsyfers en gemiddelde minimum en maksimum temperature per maand vir 1992(Suid-Afrikaanse Weerburo).....	58
Tabel 22	Skematiese voorstelling van kampe uiteengesit vir proewe tydens beide vroeg en laat winter op twee <i>C. ciliaris</i> kultivars.....	60
Tabel 23	Ruproteïenkonsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters soos weekliks verkry gedurende die eerste weidingsperiode van 1991.....	70
Tabel 24	Ruproteïenkonsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters soos weekliks verkry gedurende die tweede weidingsperiode van 1991.....	70
Tabel 25	Ruproteïenkonsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters soos weekliks verkry gedurende die eerste weidingsperiode van 1992.....	72

Tabel 26	Ruproteïenkonsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters soos weekliks verkry gedurende die tweede weidingsperiode van 1992.....	73
Tabel 27	ADF-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1992.....	74
Tabel 28	ADF-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1992.....	74
Tabel 29	ADL-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1992.....	76
Tabel 30	ADL-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1992.....	76
Tabel 31	NDF-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1991.....	78
Tabel 32	NDF-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1991.....	79
Tabel 33	NDF-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1992.....	81
Tabel 34	NDF-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1992.....	81
Tabel 35	NDF-N-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1992.....	83
Tabel 36	NDF-N-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1992.....	83

Tabel 37	<i>In vitro</i> -verteerbare organiesemateriaal (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1991.....	85
Tabel 38	<i>In vitro</i> -verteerbare organiesemateriaal (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1991.....	85
Tabel 39	<i>In vitro</i> -verteerbare organiesemateriaal (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1992.....	87
Tabel 40	<i>In vitro</i> -verteerbare organiesemateriaal (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1992.....	87
Tabel 41	Inname van Molopo en Gayndah gedurende die “in”- en “uit”- stadium van beweiding tydens periode 1 van 1991.....	89
Tabel 42	Inname van Molopo en Gayndah gedurende die “in”- en “uit”- stadium van beweiding tydens periode 2 van 1991.....	90
Tabel 43	Inname van Molopo en Gayndah gedurende die “in”- en “uit”- stadium van beweiding tydens periode 1 van 1992.....	91
Tabel 44	Inname van Molopo en Gayndah gedurende die “in”- en “uit”- stadium van beweiding tydens periode 2 van 1992.....	93
Tabel 45	Gemiddelde daaglikse toename/afname (g/dag) van skape gedurende periode 1 van 1991 wat Molopo en Gayndah staandehooi bewei het.....	94
Tabel 46	Gemiddelde daaglikse toename/afname (g/dag) van skape gedurende periode 2 van 1991 wat Molopo en Gayndah staandehooi bewei het.....	95
Tabel 47	Gemiddelde daaglikse toename/afname (g/dag) van skape gedurende periode 1 van 1992 wat Molopo en Gayndah staandehooi bewei het.....	98
Tabel 48	Gemiddelde daaglikse toename/afname (g/dag) van skape gedurende periode 2 van 1992 wat Molopo en Gayndah staandehooi bewei het.....	98
Tabel 49	Die kwaliteit van <i>Cenchrus ciliaris</i> (Molopo en Gayndah) as staandehooi soos geselekteer deur skape.....	101

Tabel 50	Inname data van <i>Cenchrus ciliaris</i> , Molopo en Gayndah.....	104
Tabel 51	Rumenparameters van skape wat Molopo en Gayndah staandehooi ontvang het.....	106
Tabel 52	OM-inname en die verdwyning van die fraksie kompartementeel in die skaap se spysverteringskanaal van Molopo en Gayndah staandehooi.	108
Tabel 53	Die N-inname en N-benutting van Molopo en Gayndah deur skape...	110

LYS VAN FIGURE

Figuur 1	Gemiddelde gewigsveranderinge van skape en bokke gedurende die toetsperiode (Shinde <i>et al.</i> , 1996).....	54
Figuur 2	Ruproteïenkonsentrasie van slukdermversamelde monsters op 'n DM-basis gedurende die beweidingsperiodes in 1991.....	71
Figuur 3	Ruproteïenkonsentrasie van slukdermversamelde monsters op 'n DM-basis gedurende die beweidingsperiodes in 1992.....	73
Figuur 4	ADF-konsentrasie van slukdermversamelde monsters op 'n DM-basis gedurende die beweidingsperiodes in 1992.....	75
Figuur 5	ADL-konsentrasie van slukdermversamelde materiaal op 'n DM-basis gedurende die beweidingsperiodes in 1992.....	77
Figuur 6	NDF-konsentrasie van slukdermversamelde monsters op 'n DM-basis gedurende die beweidingsperiodes in 1991.....	79
Figuur 7	NDF-konsentrasie van slukdermversamelde monsters op 'n DM-basis gedurende die beweidingsperiodes in 1992.....	82
Figuur 8	NDF-N-konsentrasie van slukdermversamelde monsters op 'n DM-basis gedurende die beweidingsperiodes in 1992.....	84
Figuur 9	IvVOM van slukdermversamelde monsters op 'n DM-basis gedurende die beweidingsperiodes in 1991.....	86
Figuur 10	IvVOM van slukdermversamelde monsters op 'n DM-basis gedurende die beweidingsperiodes in 1992.....	88
Figuur 11	Gemiddelde daaglikse toenames van skape op Molopo en Gayndah oor die onderskeie beweidingsperiodes gedurende 1991.....	96
Figuur 12	Gemiddelde daaglikse toenames van skape op Molopo en Gayndah oor die onderskeie beweidingsperiodes gedurende 1992.....	99

Bedankings

Eerstens wil ek my vrou, Melany bedank vir haar liefde en ondersteuning. Die projek het verseker baie geduld en tyd van haar vereis.

Verder wil ek my ouers, familie en vriende bedank vir hulle deurlopende belangstelling en aanmoediging.

Ek is ook dankbaar vir my studieleier, Prof. W. A. van Niekerk vir sy leiding, raad en insette.

Mnr. Roelf Coertze verdien ook vermelding vir die statistiese verwerking van die data en dat hy altyd bereid en beskikbaar vir raad was.

En dan wil ek my God en Skepper bedank vir die talente wat ek ontvang het asook Sy ewigdurende liefde en genade.

ABSTRACT**Qualitative and quantitative intake of sheep on foggage of *Cenchrus ciliaris* cv. Molopo and Gayndah.**

by

S. S. Jacobs

Study leader : Prof. W. A. van Niekerk
Department : Animal and Wildlife Sciences
Faculty of Natural and Agricultural Sciences
University of Pretoria
Pretoria
Degree : M.Sc. (Agric)

The aim of the study was to determine if significant differences, in terms of grazing parameters, intake, animal performance and digestibility, existed between foggage of *Cenchrus ciliaris* cv. Molopo and *Cenchrus ciliaris* cv. Gayndah. A grazing trial as well as a partial digestibility study was done with sheep. The following parameters were used: grazing parameters (dry matter availability and structure of the grazing), qualitative and quantitative intake, animal production and partial digestibility.

The grazing trial was conducted over two years and further divided into two separate periods of utilisation, middle and late winter. The second trial was a partial digestibility experiment conducted during the second year.

In terms of the production parameters of the two varieties: dry material production and sward length of *C. ciliaris* cv. Molopo was constantly higher than that of *C. ciliaris* cv. Gayndah.

In the grazing experiment the quality of selected material did not differ between *C. ciliaris* cv. Gayndah and Molopo. Differences in most parameters were not significant.

Experimental animals grazing Gayndah selected a diet with higher N- and NDF-concentrations, as opposed to animals grazing Molopo. The same trend continued during the second year but only for N-concentration.

In terms of quantitative observations in the grazing experiment the intakes of the two varieties were high for the whole duration of the trial. Only during the "out"-phase of period 1 in 1991, animals on *C. ciliaris* cv. Molopo couldn't maintain an intake to meet maintenance requirements. Experimental animals gained weight in the first period of grazing of the first year of the study but not during the rest of the trial. Although intake was high in the other periods, these intakes didn't support growth or maintenance. This suggests that supplementation in the form of a lick could address possible deficiencies.

In the partial digestion trial animals grazing *C. ciliaris* cv. Gayndah, as opposed to animals on cv. Molopo, selected a better quality material but quantitatively there were no significant differences. For both varieties the amount of organic material consumed wasn't adequate to meet maintenance requirements. There were no significant differences in the partial digestibility of organic material or nitrogen. Animals on both varieties were in a negative nitrogen balance.

UITTREKSEL**Kwalitatiewe and kwantitatiewe inname van staandehooi van twee *Cenchrus ciliaris* kultivars (Molopo and Gayndah) deur skape.****deur****S. S. Jacobs**

Studieleier : Prof. W. A. van Niekerk
Departement : Vee- en Wildkunde
Fakulteit Natuur- en Landbouwetenskappe
Universiteit van Pretoria
Pretoria
Graad : M.Sc. (Agric)

Die doel van die studie was om te bepaal of daar betekenisvolle verskille, in terme van weidingsparameters, inname, diereprestasie en vertering, tussen staandehooi van die twee *Cenchrus ciliaris* kultivars, Molopo en Gayndah, bestaan. 'n Weidingseksperiment sowel as 'n partiële verteringstudie is uitgevoer. Die onderskeie parameters wat gebruik is sluit in: weidingsparameters (droëmateriaalbeskikbaarheid en struktuur van weiding), kwalitatiewe en kwantitatiewe inname, diereproduksie en partiële verteerbaarheid.

Die weidingseksperiment het oor twee jaar gestrek en is opgedeel in twee periodes van benutting, naamlik middel en laat winter. Die tweede eksperiment was 'n partiële verteringstudie wat in die tweede jaar uitgevoer is.

In terme van produksieparameters van die twee kultivars: droëmateriaalproduksie en lengte van groei was Molopo se waardes deurgaans hoër as die van Gayndah.

Met die weidingseksperiment was daar nie verskille in terme van kwaliteit plantmateriaal geselekteer tussen die *C. ciliaris* kultivars, Molopo en Gayndah nie. Eksperimentele diere

op Gayndah staandehooi het 'n diëet, hoër in N en NDF geselekteer. Dieselfde tendens het gedurende die tweede jaar voorgekom, maar slegs in terme van N.

In terme van kwantitatiewe parameters vir die weidingseksperiment het eksperimentele diere op beide kultivars redelik hoë innames gehad. Slegs gedurende die "uit"-fase van periode 1 in 1991 kon diere op Molopo nie innames, om aan onderhoudsbehoefte te voldoen, handhaaf nie. Eksperimentele diere het slegs tydens die eerste periode van 1991 gewigstoenames getoon. Alhoewel die innames tydens die res van die periodes redelik hoog was, het die innames nie onderhoud of groei ondersteun nie. Dit mag dui dat suplementasie in die vorm van 'n lek benodig word om moontlike tekorte aan te spreek.

Gedurende die partiële verteringstudie het diere op Gayndah staandehooi, beter kwalitatiewe seleksie gehad terwyl daar geen betekenisvolle verskille ten opsigte van kwantitatiewe parameters was nie. Vir beide kultivars kon die hoeveelheid organiese materiaal ingeneem, nie aan onderhoudsbehoefte voldoen nie. Geen betekenisvolle verskille kon in terme van organiese materiaal- of stikstofverteerbaarheid gevind word nie. Eksperimentele diere wat beide kultivars benut het was in 'n negatiewe stikstofbalans.

Hoofstuk 1

1. Literatuuroorsig

In hierdie oorsig word die volgende aspekte wat verband hou met die resultate, bespreek:

- Eienskappe van tropiese grasse as weidingsgewasse.
- Die benutting van staandehooi.
- Algemene karaktereienskappe van *Cenchrus ciliaris*.
- Die weidingswaarde van *C. ciliaris*.
- Dierreproduksie op *C. ciliaris*-weidings.
- Verskille tussen twee *C. ciliaris* kultivars: Molopo en Gayndah.

1.1. Tropiese grasse as weidingsgewasse

Tropiese grasse het sekere unieke eienskappe as weidingsgewasse. Die grootste voordeel van tropiese grasse is hoë produksie van droë materiaal. Hierdie produksie is selfs onder warm en taamlik droë toestande steeds hoog, Ludlow (1976) soos aangehaal deur t'Mannetje(1984).

Tropiese grasse het ook sekere tekortkominge as weidingsgewasse. Hierdie tekortkominge is as gevolg van sekere inherente eienskappe van C4 spesies. Verteerbaarheid, mineraal- en proteïeninhoud en anatomiese en morfologiese eienskappe beïnvloed die weidingswaarde van tropiese grasse. 'n Groot faktor is ook hoe tropiese grasse verander soos hulle verouder (Blaser, 1964).

1.1.1 Morfologiese eienskappe

Morfologiese verskille tussen plante, soos byvoorbeeld die proporsie en verspreiding van blare en stingels, mag 'n belangrike invloed hê op beide die kwaliteit en kwantiteit van die weiding beskikbaar vir weidende diere (Norton, 1982). Dit word algemeen aanvaar dat blare se kwaliteit hoër is as die van stingels en so bly soos plante verouder. Dus sal 'n hoër proporsie blare wat so versprei is dat dit makliker gevreet kan word, tot beter diereproduksie lei. Tropiese grasse het in verhouding meer stingels tot blare as gematigde grasse, aangesien tropiese grasse vinniger die blomstadium bereik. Die struktuur van weiding mag diereproduksie beïnvloed deur die effek daarvan op inname, weidingsgedrag en kwaliteit van die dieet (O'Reagain, 1990).

Laer produksie van tropiese grasse in vergelyking met gematigde spesies, kan volgens Aii & Stobbs (1980) toegeskryf word aan die meer regop groeiwyse van meeste tropiese grasse. Die laer digtheid van blare in hierdie weidings blyk die rede vir die laer inname van diere te wees. Weidende diere selekteer konstant 'n dieet met 'n hoër blaarinhoud (Hodgson, 1982).

Sodra grasse begin saad skiet en ouer word, is daar 'n afname in die kwaliteit van die weiding. Hierdie afname in kwaliteit kan hoofsaaklik toegeskryf word aan die translokasie van oplosbare koolhidrate van die stingels en blare na die blom, die toename van lignien en 'n afname in die proporsie van blare tot stingels (Norton, 1982). Tropiese grasse wat in warm areas groei, het hoë groeitempo's. Hierdie plante ontwikkel dus vinniger en die kwaliteit neem af teen 'n vinnige tempo.

1.1.2 Anatomiese eienskappe

Tropiese grasse het 'n spesifieke blaar anatomie (Kranz anatomie). Hierdie anatomiese verskille is spesifieke aanpassings vir C4 fotosintetiese tipes. Blare van tropiese grasse het 'n hoë proporsie vaatbondels en lae hoeveelhede van dunwandige mesofiel selle (Norton, 1982). Die mesofiel selle in tropiese gewasse is ook meer dig saamgepak as die van gematigde spesies. Dit lei tot 'n laer tempo van mikrobe afbraak van plantselle. Die hoër weerstand teen meganiese en mikrobiese afbraak wat veroorsaak word deur die spesifieke blaar anatomie van tropiese grasse, verduidelik die langer retensietyd van tropiese grasse in die rumen en die gepaardgaande laer inname van diere op sulke weidings (Norton, 1982). Tropiese grasse se blare het ook 'n hoër proporsie vaatbondels teenoor die van gematigde grasse.

Alhoewel die anatomiese struktuur 'n invloed op die relatiewe tempo van vertering het, is daar ander faktore inherent aan die selwand struktuur, wat ook 'n invloed het op die vermoë van die rumen om vesel te verteer. Die vesel wat lignien bevat, is grootliks onbeskikbaar vir mikrobiese degradasie (Akin, 1982).

1.1.3 Proteïen

Volgens Norton (1982) bevat 52% van alle tropiese grasse minder as 8% ruproteïen in vergelyking met 32% van alle gematigde gras spesies. Dieselfde skrywer beveel ook 'n minimum vereiste van 15% ruproteïen in gewasse vir laktasie en groei aan. Meeste gematigde spesies voldoen aan hierdie vereiste, terwyl slegs 20% van tropiese grasse 'n

ruproteïëinhoud van meer as 15% het. Die relatief lae proteïënvlakke in tropiese weidings plaas 'n beperking op meer intensiewe diereproduksie. 'n Groot probleem is dat die proteïëinhoud daarvan vinnig daal soos dit verouder (Norton, 1982).

1.1.4 Minerale

Aangesien tropiese weidings gewoonlik op arm grond aangeplant word, beteken dit dat die plante self ook arm aan minerale sal wees. Volgens McDowell *et al.* (1983), soos aangehaal deur Ramirez *et al.* (1995b), word die konsentrasie van mineraal elemente in weiding beïnvloed deur interaksies van die volgende faktore: grondtipe, plantspesie, groeistadium, opbrengs, weidingbestuur en klimaat. Lae vlakke van minerale in die weiding lei tot tekortkominge in die dier se dieet.

1.1.5 Verteerbaarheid

Verteerbaarheid van grasse varieer baie en verskille kan weens die volgende faktore veroorsaak word: spesieverskille, kultivarverskille, verskillende plantdele, stadium van groei, grondvrugbaarheid, klimaat en prosessering (Wilson *et al.*, 1989).

Gematigde spesies word gewoonlik teen groter hoeveelhede in vergelyking met tropiese grasse ingeneem. Hierdie hoër vrywillige inname word geassosieer met 'n laer veselinhoud en hoër droë materiaal verteerbaarheid (Minson, 1990).

Tropiese grasse het gemiddeld 'n 13% laer verteerbaarheid as die gematigde spesies (Wilson & t'Mannetje, 1978). Die verskil in verteerbaarheid tussen tropiese en gematigde peulplante is egter aansienlik kleiner. Die groot verskil in verteerbaarheid kan toegeskryf word aan die verskillende fotosintetiese paaie tussen C3 en C4 spesies (Minson & Mcleod, 1970). Verskillende fotosintetiese paaie en verskille in anatomie word teweeggebring deur die hoër temperatuur waarby tropiese grasse normaalweg groei. 'n Groot deel van die laer verteerbaarheid van tropiese grasse kan aan die volgende toegeskryf word. Tropiese grasse kom in warmer gebiede voor, wat aanleiding gee tot

hoë potensiële transpirasie tempo's. Verteerbaarheid van beide tropiese en gematigde gewasse neem teen dieselfde tempo af onder dieselfde toestande. Die hoër temperature word ook geassosieer met laer vlakke van oplosbare koolhidrate in tropiese grasse (Minson, 1982). Die feit dat daar nie groot verskille in verteerbaarheid van tropiese en gematigde peulplante is nie, word toegeskryf aan dieselfde fotosintetiese paaie en blaaranatomie.

1.2. DIE BENUTTING VAN STAANDEHOOI

1.2.1 Inleiding

Die gebrek aan redelike kwaliteit ruvoer vir die oorwintering van diere, lei dikwels tot gewigsverlies en swak produksie. In die soetveld gebiede kan veld wat gerus het benut word, maar in suurveld gebiede bestaan daar oorwinterings probleme (Dannhauser, 1988). Rethman & Gous (1973) beveel die gebruik van staandehooi vir die winterperiode aan waar die kwaliteit of kwantiteit van gerusde veld beperkend word. Alhoewel boere in 'n groot mate van staandehooi van somergroeiende grasse gebruik maak, is daar nog relatief min navorsing oor die onderwerp gedoen. Inligting oor veral die potensiaal van sekere subtropiese grasse, vir gebruik as staandehooi, is nodig (Rethman & De Witt, 1991).

Alhoewel daar min wetenskaplike inligting oor die gebruik van staandehooi beskikbaar is, maak die voordeel van verlaagde meganisasie, arbeid en bestuursinsette staandehooi 'n goeie alternatief vir hooi en kuilvoer (Rethman & Gous, 1973). Inligting oor die gebruik van staandehooi vir oorwintering van wolproduserende skape is veral beperk. Navorsing is hoofsaaklik op smutsvingergras gedoen wat veral geskik is in die gebiede met 'n laer reënval. In hoër reënvaldele is daar meer gewasse waarop daar navorsing gedoen is (Dannhauser, 1988).

Volgens Brockett (1983) behoort staandehooi nooit ruvoerbronne soos hooi en kuilvoer te vervang nie, aangesien staandehooi nie aan die behoeftes van 'n lakterende koei of ander hoogproduserende diere kan voldoen nie. Staandehooi behoort dus eerder as 'n laekoste voerbron vir oorwintering gesien te word, wat nie noodwendig hoë gewigstoenames hoef te toon nie. Toenames van 570 g/koei/dag (Rethman & Gous, 1973) op kikoejoe, as staandehooi, voldoen aan meer as baie produsente se verwagtinge.

‘n Paar faktore speel ‘n rol by die doeltreffende benutting van staandehooi gedurende die oorwinteringsperiode. Twee van hierdie faktore is die tydperk van benutting asook die veebelading (Brockett, 1983).

1.2.2 Faktore wat die kwaliteit en kwantiteit van staandehooi beïnvloed

1.2.2.1 Spesie

In terme van kwantiteit word daar veral gefokus op die droëmateriaalopbrengs van die grasspesie, terwyl daar by kwaliteit veral op verteerbaarheid en ruproteïenkonsentrasie gekonsentreer word. Die grasspesie wat gebruik word het uit die aard van die saak ‘n groot invloed op die kwantiteit staandehooi wat beskikbaar is. Elke spesie het sy eie potensiaal om onder sekere omstandighede droëmateriaal te produseer (Heitschmidt *et al.*, 1990).

Spesie het ‘n belangrike invloed op die kwaliteit van staandehooi. ‘n Spesie wat minder geneig is om stingels te vorm en dus beskik oor ‘n groter proporsie blare, behoort meer geskik te wees vir gebruik as staandehooi. Verlaagde sal beter vaar op staandehooi met ‘n hoër proporsie blare weens skape se vermoë om selektief te wei. In ‘n proef op Nooitgedacht het Rethman (1984) die volgende ruproteïenkonsentrasies met handsnymonsters vir staandehooi gekry: Coastcross II 7.2%, *Paspalum notatum* 8.3%, *Panicum maximum* 6.9% en *Pennisetum clandestinum* se waarde het gewissel van 6.9-9.5%.

Dit is belangrik dat die regte spesie vir beide hoë en lae reënvalgebiede gekies word. Navorsing het reeds bewys dat *P. clandestinum*, *A. macrum* en *P. notatum* suksesvol in hoë reënvalgebiede aangeplant is en *Chloris gayana*, *Digitaria eriantha*, Coastcross II en *P. maximum* kan in beide nat en droë gebiede gebruik word (Dannhauser, 1988).

1.2.2.2 Rusperiode

Hoe langer die rusperiode is, hoe meer droëmateriaal word gedurende die hergroei fase geproduseer. Indien die rusperiode egter te lank is kan daar plantmateriaal deur verwelking en loging verloor word (Van Schalkwyk & Gertenbach, 2000). Brockett (1983) en Rethman (1984) beveel aan dat die rusperiode vir suurveld areas reeds in Januarie moet begin.

Algemene bevindings toon dat staandehooi kwaliteit en die lengte van die rusperiode omgekeerd eweredig is. Ruproteïëinhoud het toegeneem en ruveselinhoud het afgeneem soos die rusperiode verkort het. *Digitaria eriantha* se ruproteïëinhoud het toegeneem vanaf 3.95%, met 'n rusperiode wat einde Desember begin het, tot 7.9% met 'n rusperiode wat einde Februarie begin het. Hierdie proteïenwaardes is tydens Junie maand bepaal. Tydens dieselfde periode het die ruveselwaarde vanaf 36.5% tot 30.9% gedaal (Van Schalkwyk & Gertenbach, 2000).

Die hoeveelheid hergroei tydens die rusperiode word beïnvloed deur heersende klimaatstoestand. In droër gebiede is 'n langer rusperiode nodig om die gras die geleentheid te gee om voldoende uit te groei. In hoë reënvalgebiede kan 'n te lang rusperiode lei tot hoë droëmateriaalopbrengste, maar verlaagde kwaliteit met 'n gevolglike verlaging in diereprestasie (Van Schalkwyk & Gertenbach, 2000).

1.2.2.3 Bemesting

Bemesting van stikstof teen peile van 0-100 kg N/ha het geen betekenisvolle verskille in die kwaliteit van staandehooi gehad nie, maar vlakke van 200 kg N/ha en meer, het wel 'n betekenisvolle verskil op ruproteïëinhoud gehad (Rethman, 1984). Hierdie vlakke word aanbeveel vir gebiede met hoë reënval (> 600 mm/jaar). In laer reënvalgebiede (< 400 mm/jaar) is vlakke van 60 kg N/ha voldoende. Bemesting moet verkieslik in die nader somer (Januarie) gedoen word om 'n beter kwaliteit staandehooi te produseer (Rethman, 1984).

1.2.2.4 Weiperiode

Brockett (1983) beveel aan dat staandehooi nie later as Julie benut behoort te word nie. Beide kwantiteit en kwaliteit daal in die laat winter tot so 'n mate dat daar nie voldoen word aan die onderhoudsbehoefte van diere nie. Indien die rusperiode voldoende was en die klimaatstoestand voldoende hergroei toegelaat het, kan 'n ligte veebelading tot Augustus en September liggaamsgewig onderhou. Smutsvinger staandehooi kon vir 'n periode van ses maande, ses skape per hektaar onderhou (Van Vuuren *et al.*, 1997).

1.2.2.5 Veelading

Dannhauser (1988) het in 'n proef op Potchefstroom met smutsvinger staandehooi die volgende resultate gekry. Tydens Julie/Augustus het diere beduidend beter as in Mei geprester en hoër veeladings is gerealiseer. Die beste prestasie was by 'n veelading van 15.5 skape/ha vir 30 dae. Die toename in hierdie geval was 25.5 kg/ha en die GDT 52 g/dag.

Die beste totale toename per hektaar, soos by Potchefstroom deur Van Vuuren *et al.* (1997) op smutsvinger deur skape gevind, is by 'n lading van 33.3 skape/ha. Hierdie veelading word egter nie algemeen aanbeveel nie aangesien die resultate verkry is gedurende 'n baie goeie reënseisoen. Wisselvallige reën, soos in meeste somerreënval gebiede, sal veelading beperk.

1.2.3 Diereproduksie op staandehooi

Alhoewel staandehooi se kwaliteit nie geskik is vir produserende diere, soos vroulike diere in laktasie of jong groeiende diere se behoeftes nie, kan dit nie-produserende diere gedurende die winterperiode onderhou. Indien ruproteïëinhoud laer as 3.5% daal, sal diere gewig verloor (Rethman, 1984).

Dannhauser (1988) het in 'n proef met skape by Potchefstroom op smutsvinger staandehooi die volgende resultate verkry. Die weikapasiteit van die hooi vir die studie was 3.0 KVE/ha vir 180 dae. Dit is gelykstaande aan 0.72 GVE vir 100 dae, wat swakker vertoon as die 2.4 GVE vir 100 dae wat deur Rethman (1984) in gebiede met hoër reënval verkry is. Die gemiddelde daaglikse toename (GDT) vir skape op Potchefstroom het gewissel vanaf 'n gewigverlies van -18.5 g/dag in Mei tot 'n positiewe groei van 128 g/dag in Oktober. Gedurende die Mei/Junie siklus het skape daaglik gemiddeld 7 g liggaamsgewig verloor, vir Julie/Augustus het skape 'n GDT van 52 g/dag gehad en vir Augustus/September 'n GDT van 52 g/dag. Die relatief hoë gemiddelde daaglikse toename in Oktober kan toegeskryf word aan vroeë lentegroei wat 'n beter kwaliteit weiding lewer vir seleksie deur skape.

In 'n proef naby Potchefstroom waar gras wat die laaste keer in Januarie/Februarie gesny is, is voldoende droëmateriaal geproduseer om skape teen 'n hoë veelading vir 'n langer periode gedurende die winter te laat wei. Die kwaliteit van hierdie staandehooi is egter nie voldoende vir produksiedoelindes nie. Smutsvinger staandehooi wat naby Potchefstroom, vir die laaste keer in Maart gesny is, het slegs 50% van die potensiële droëmateriaalproduksie gelever. Op sodanige smutsvinger staandehooi het skape 50-60 g/dag in liggaamsgewig toegeneem (Van Vuuren *et al.*, 1997).

1.3 MORFOLOGIESE EIENSKAPPE VAN *CENCHRUS CILIARIS*

1.3.1 Taksonomiese en morfologiese beskrywing

Cenhrus ciliaris behoort tot die familie Gramineae, 'n groot botaniese familie met omtrent 10 000 spesies gegroepeer in 650 genera en die genera in 50-60 stamme (t'Mannetje & Jones, 1992). Die genus *Cenchrus* behoort tot die stam *Mellidae* (Bogdan, 1977).

Grasse word volgens bloeiwyse in vyf verskillende basiese groepe ingedeel. Volgens hierdie klassifikasie is *C. ciliaris* 'n aargras. Aargrassse se bloeiwyse is onvertak. Die

blompakkies is of sittend of kort gesteeld en word terminaal op die halm gedra. Müller (1983) beskryf die morfologie van *C. ciliaris* soos volg. Bloubuffelsgras is 'n meerjarige, herhaaldelik vertakte, struikagtige polgras. Soms kom daar 'n kort, harde risoom voor. Halms groei tot 1 meter hoog, is regop of geknie, vertak en dikwels houtagtig. Die blaarlamina se kleur wissel van heldergroen tot blougroen, word tot 28 cm lank en 8 mm breed. Verder is die blaarlamina afgeplat, spitslopend met lang, dun punte. Hoofsaaklik is dit sonder hare maar kan ook yl behaard wees. Die ligula is 'n ring kort, wit hare. 'n Blaarskede wat gekiel is, met of sonder hare. Die bloeiwyse is 'n digte aar, tot 12 cm lank, perskleurig tot byna wit. Blompakkies is dig op die bloeias gerangskik, tot 5 mm lank, sonder kafnaald, haarloos, enkel of groepsgegewys, omring deur talryke borselhare waarvan sommige behaard is en ander nie (Müller, 1983).

1.3.1 Habitat

Cenchrus ciliaris is aangepas by die warm lae reënvalgebiede van Suid-Afrika. Dit word wyd aangeplant in die droër dele van Amerika, Australië en Indië. Bloubuffelsgras is 'n buitengewoon droogtebestande gras wat vinnig stoel deur middel van ondergrondse lopers (Dickinson *et al.*, 1984).

Bloubuffelsgras word gewoonlik beskou as 'n lae produseerder by hoë reënval omstandighede in vergelyking met spesies soos *D. eriantha* en *P. maximum*. Die gras groei die beste in 'n omgewing met 'n somerreënvalseisoen en neerslae van 300-750 mm jaarliks. Nogtans groei dit goed in die Fillipyne met 'n jaarlikse reënval van 1600-2900 mm.

Die optimum maksimum temperatuur vir die groei van bloubuffelsgras is 35 °C met die optimum minimum temperatuur van tussen 5-16 °C (Paull, 1978). Waar bloubuffelsgras standvastig groei val die gemiddelde minimum temperatuur selde onder 5 °C in die winter (t'Mannetje & Jones, 1992). Volgens Paull (1978) word groei deur ryp vertraag. By lang periodes van ryp kom daar egter plantsterftes voor.

Verder is die gras aangepas by laagliggende gebiede en benodig dit hoë temperature vir optimale groei. Dit groei swak by medium (1500 m) en hoë vlakke bo seespieël (Boonman, 1993).

Grond van ligter struktuur is veral geskik vir die behoeftes van *C. ciliaris*. Vestiging van die gras is veral moeilik in swaarder gronde, tog is daar in sommige swaar kleigrond gebiede, soos die Springbokvlakte, wel suksesvolle stande gevestig (Dickinson *et al.*, 1984). Die meer rhizomatiese kultivars groei goed in baie kleigronde (t'Mannetje & Jones, 1992). Hoë vlakke van fosfor in die grond bevorder die tempo van vestiging en maak saailinge meer bestand teen droogte. Optimum pH vlakke is tussen 7 en 8, maar Paull (1978) berig dat suksesvolle aanplantings by pH 5,5 gedoen is. Hoë saliniteit, diep sandgrond, taai klei of swak oppervlaktreinerings inhibeer bloubuffelsgras tot 'n groot mate, volgens Hanselka (1988). Hoë watertafels skep ook probleme by die onderhoud van aangeplante bloubuffelsgras.

Grond moet deeglik bemes word om 'n geskikte habitat vir optimum produksie te skep. In laer reënvalgebiede is kalktoediening nie nodig nie, maar as die pH laer as 4.5 is, moet kalsitiese of dolomitiese kalk ingewerk word (Dickinson *et al.*, 1984). *Cenchrus* saailinge reageer baie goed op P-aanvulling. Vrylik beskikbare P het 'n betekenisvolle invloed op vroeë wortelontwikkeling by bloubuffelgras saailinge gehad. Tydens saaityd word 25 kg P per hektaar aanbeveel. Nuwe aanplantings reageer ook goed op N-bemesting. 'n Kunsmismengsel wat N bevat kan teen 10-20 kg N per hektaar toegedien word. Indien die K-ontleding laer as 100 mg K/kg, is moet 'n kunsmismengsel wat K bevat ook gebruik word (Dickinson *et al.*, 1984).

Cenchrus ciliaris reageer goed op stikstof (N), alhoewel dit 'n gras is wat oor die algemeen by lae reënvaltoestande aangepas is. Oor die algemeen kan 45 kg N/ha droëmateriaalproduksie met 1 tot 3 ton per hektaar verbeter. 'n Verdere 45 kg N/ha kan op 'n jaarlikse basis, voor die aanvang van die somerreëns, na bewerking met 'n beitelploeg toegedien word. 'n Tweede en selfs derde bobemesting van 30 kg N/ha kan gegee word afhangend van die seisoen en voerbenodighede. Jaarliks of elke tweede jaar

behoort P teen 15 kg P/ha tydens bewerking met 'n beitelploeg toegedien te word (Dickinson *et al.*, 1984).

Buffelgras wat goed gevestig is onder subtropiese toestande op sanderige grond, het dramatiese verhoging in opbrengs asook N-inhoud met stikstofbemesting getoon. Opbrengs is ook sterk deur jaarlikse reënval beïnvloed, wat aandui dat beide reënval en N groot beperkende faktore by plantegroei is. Interaksies tussens N en reënval kom voor aangesien toenemende N-bemesting die opbrengs per eenheid reënval verbeter het. Net so het verhoogde reënval opbrengs per eenheid N toegedien, ook laat verbeter (Dickinson *et al.*, 1984).

1.4 WEIDINGSWAARDE VAN *CENCHRUS CILIARIS*

1.4.1 Gebruike

Die hoofgebruik van *C. ciliaris* volgens t'Mannetje & Jones (1992), is as weiding vir herkouers. Gewoonlik word dit gebruik vir vleisbeeste, maar is ook geskik vir melkkoeie, skape en perde. Dit word gewoonlik as 'n weidingsgewas gebruik, maar is ook geskik vir die maak van kuilvoer of hooi. Bloubuffelsgras is ook gewild vir gebruik as 'n gras by die herwinning van versteurde grond langs paaie, asook die rehabilitasie van oopgroef myne (Dickinson *et al.*, 1984).

Die belangrikheid van *C. ciliaris* as voergewas word regoor die wêreld erken (Boshoff, 1998). Verskeie navorsers rapporteer die belangrikheid daarvan :

- Bloubuffelsgras is een van die mees belangrikste weidingsgewasse in die suide van Texas (Santana & McDowell, 1994).
- Bloubuffelsgras is die mees uitstaande aangeplante gras in die droër dele van Queensland, Australië (Cavaye, 1988).
- Van die sewe hoof weidingspesies beskikbaar in die ariede sone van Indië, is bloubuffelsgras een van die belangrikste spesies (Roa *et al.*, 1996).

C. ciliaris is 'n inheemse en droogtebestande gras met 'n produktiewe leeftyd van 10 jaar en langer (Dickinson *et al.*, 1984). Die gras is aangepas by 'n wye reeks grond- en klimaatstoestande en lewer hoë opbrengste van goeie kwaliteit gedurende die groeiseisoen (Booyens, 1993). Daar is duidelike seisoenale skommelings in die produksie patroon van bloubuffelsgras.

Die twee groot tekortkominge van bloubuffelsgras as aangeplante weiding, is die gevoeligheid vir swaar ryp en die probleem om 'n kultivar te vind wat beide goeie saad- en weidingopbrengste lewer (Booyens, 1993). Verder is dit ook moeilik om *C. ciliaris* te vestig, maar sodra dit eers gevestig is, is dit baie gehard (Boonman, 1993).

1.4.2 Benutting

Die doel met 'n *Cenchrus*-weiding is gewoonlik om druk op die veld, veral in die vroeë somer, te verlig. Groei begin na die eerste goeie somerreën, wat beteken dat beweiding normaalweg in November kan begin wanneer die gras omtrent 300 mm hoog is. Weens die unieke groei van die plant is die regte weidingsdruk van uiterste belang vir goeie diereprestasie. Weidingsdruk tydens die weiperiode moet van so 'n aard wees dat die gras slegs liggies beweï word of heeltemal opgevreë word. Indien die plant halfpad afgevreë word, sal daar nuwe blare uit die litte ontwikkel. So ontwikkel 'n weiding met 'n mengsel van nuwe blare en ou harde stingels, wat aan *Cenchrus* die reputasie as 'n onsmaklike gras gee (Dickinson *et al.*, 1984).

Twee maniere van benutting kan toegepas word. Eerstens kan vinnige wisselweiding gebruik word en tweedens 'n relatief lang weiperiode waartydens die gras ten volle benut sal word. In die somer groei die gras egter vinniger en is dit moeilik om enige weidingsmetode suksesvol te implementeer. Die twee opsies in so 'n geval is om hooi te sny of die gras te laat staan vir gebruik as staandehooi in die winter (Dickinson *et al.*, 1984).

Teen die einde van die winter behoort alle onbenutte, ou materiaal afgesny te word. Dit kan egter enige tyd van die jaar gedoen word wanneer surplusgroei opgebou het. Die doel moet altyd wees om die gras so blaarryk as moontlik te hou (Dickinson *et al.*, 1984).

1.4.3 Vrywillige inname en verteerbaarheid van *C. ciliaris*

1.4.3.1 Vrywillige inname

Minson & Bray (1986) rapporteer dat daar groot verskille in terme van weidingsvoorkeur van beeste tussen verskillende seleksies van *C. ciliaris* voorkom, indien die seleksies kafeteria styl aangebied word. Tussen vyf seleksies het daar drie vlakke van voorkeur na vore gekom, volgens vrywillige inname van skape wat afsonderlik gevoer is. Twee seleksies het 'n gemiddelde daaglikse droëmateriaalinname van onderskeidelik 56.1 en 57.6 g/kg $W^{0.75}$ gehad, met twee ander seleksies wat 'n gemiddelde daaglikse inname van onderskeidelik 48.5 en 48.6 g/kg $W^{0.75}$ gerealiseer het. Die vyfde seleksie het 'n

intermediêre gemiddelde daaglikse inname van $54.3 \text{ g/kg } W^{0.75}$ gehad. Hierdie voorkeur by skape het egter nie ooreengestem met die data wat met beeste verkry is nie.

In dieselfde studie het die gemiddelde droëmateriaalverteerbaarheid van die vyf seleksies van 57.7 tot 59.7% gestrek. Die twee seleksies met die hoogste gemiddelde daaglikse inname het die laagste verteerbaarheid gehad. Verskil in inname tussen die vyf seleksies is positief gekorreleerd met die proporsie blare deur die gras geproduseer. Die twee seleksies met lae inname het die hoogste proporsie van saad hofies gehad. Deur die snyinterval te verleng het die gemiddelde daaglikse inname van die seleksies vanaf $56.2 \text{ g/kg } W^{0.75}$ by 28 dae hergroei afgeneem na $42.0 \text{ g/kg } W^{0.75}$ by 98 dae hergroei. Die snyinterval het egter nie 'n invloed op die voorkeur tussen seleksies gehad nie. 'n Verlengde snyinterval het ook 'n afname in verteerbaarheid tot gevolg gehad (Minson & Bray, 1986).

Die verskil in inname van droëmateriaal en verteerbare droëmateriaal deur skape volgens stadium van groei, word in Tabel 1 weergegee.

Tabel 1 Vrywillige inname van droëmateriaal by vyf seleksies van *Cenchrus ciliaris* (Minson & Bray, 1985)

Seleksie	Vrywillige DM inname(g/kg W ^{0.75})	Vrywillige verteerbare DM inname (g/kg W ^{0.75})
1	56.4	34.3
9	53.7	32.4
14	51.8	30.3
17	48.9	28.2
29	51.8	29.5
Groeistadium		
Des. 28 dae	57.7	37.3
Jan. 28 dae	56.9	36.5
Feb. 28 dae	54.5	35
Jan. 28 dae	48.7	25.8
Feb. 28 dae	44.6	20.1
Gemiddeld	52.5	30.9

1.4.3.2 Verteerbaarheid

Dit word algemeen aanvaar dat tropiese grasse minder verteerbaar is as grasse vanaf gematigde oorsprong op dieselfde stadium van volwassenheid. Hierdie eienskap kan gedeeltelik verantwoordelik gehou word vir die laer vlakke van diereproduksie op tropiese weidings (Wilson & t'Mannetje, 1978).

Hooi gemaak van gras wat 6 weke oud is, het hoër blaarfaksies en laer stamfaksies gehad as hooi van gras wat 10 weke oud is. Hierdie verskil in faksies, soos grasse ouer word, wissel van spesie tot spesie. Hooi wat oorbly nadat skape gevreet het, het 'n laer blaarfaksie as die oorspronklike hooi wanneer dit gevoer word. Die *in vitro*-organiesemateriaalverteerbaarheid neem af vanaf 6 tot 10 weke ouderdom en die verteerbaarheid van die blaarfaksies was hoër as die van die blaarskede- en blaarstingelfaksies (Mero & Udén, 1998). In Tabel 2 word die resultate van die proef aangedui.

Tabel 2 *In vitro*-organiesemateriaalverteerbaarheid van vier grasse op 6 en 10 weke ouderdom gesny en in morfologiese fraksies verdeel (Mero & Udén, 1998)

Spesie	Ouderdom	Plant	Blare	Blaarskede	Blaarstingel
<i>C. ciliaris</i>	6 weke	69.1	80.3	70.1	52.7
Biloela	10 weke	63.3	72.8	68.8	42.5
<i>C. ciliaris</i>	6 weke	69.8	84.2	70.4	57.0
Gayndah	10 weke	67.0	82.1	69.8	38.9
<i>Panicum coloratum</i>	6 weke	68.7	72.6	60.0	55.7
Bambatsi	10 weke	63.7	68.4	58.5	38.9
<i>Chloris gayana</i>	6 weke	69.8	80.6	70.7	56.1
Mpwapwa	10 weke	64.3	73.6	63.4	48.8
<i>Gemiddeld</i>	6 weke	69.4	79.4	67.8	55.4
	10 weke	64.6	74.2	65.0	42.3

In 'n ander studie van Minson & Bray (1985) waar die *in vivo*-verteerbaarheid van *C. ciliaris* vergelyk is met die *in vitro*-verteerbaarheid, het die volgende resultate na vore gekom. Vyf verskillende seleksies met drie tipes verteerbaarheid is in die studie gebruik. Verskille in verteerbaarheid tussen seleksies in hierdie studie is toegeskryf aan die blaarpersentasie waaruit die totale droëmateriaal bestaan het, met beter verteerbaarheid waar daar meer blare voorgekom het. Die gemiddelde droëmateriaalverteerbaarheid van al die monsters was 58.2%. Hierdie waarde het egter gewissel vanaf 43.0 tot 66.8% volgens groeistadium en seleksie. Gemiddelde droëmateriaalverteerbaarheid oor alle groeistadiums geneem het betekenisvolle verskille tussen seleksies getoon. Die verskil in verteerbaarheid tussen seleksies was die kleinste by 28 dae hergroei en die grootste by 98 dae hergroei.

Stadium van sny het 'n groot invloed op die gemiddelde droëmateriaalverteerbaarheid gehad. Waar die waarde 64.3% na 28 dae was, het dit gedaal na 45.0% na 98 dae. Dit gee 'n daling in verteerbaarheid van 0.22 persentasie eenhede per dag.

Die rangorde van verteerbaarheid van die verskillende lyne volgens *in vitro*-verteerbaarheid het dieselfde gebly vir *in vivo*-verteerbaarheid. Seleksie van lyne met hoë *in vitro*-verteerbaarheid het nie net droëmateriaalverteerbaarheid geaffekteer nie, maar dit

het die vrywillige inname ook verbeter. Seleksies met laer *in vitro*-verteerbaarheid het dan ook die laagste inname van verteerbare droëmateriaal gehad.

Boshoff (1998) het 'n studie gedoen oor die verteerbaarheid van blaarfraksies van 12 bloubuffelgras seleksies. Die blare van die verskillende seleksies is in twee aparte periodes, naamlik vroeg somer en laat somer van 1996/97 opgedeel. *In vitro*-organiesemateriaalverteerbaarheid is deur middel van infrarooi refleksie spektroskopie bepaal. Resultate word in Tabel 3 uiteengesit.

Tabel 3 *In vitro*-organiesemateriaalverteerbaarheid van twaalf *Cenchrus ciliaris* seleksies soos bepaal gedurende vroeg en laat somer van 1996/97 (Boshoff, 1998)

Seleksie	% <i>In vitro</i> organiesemateriaal verteerbaarheid	
	Vroeg somer	Laat somer
Alldays	67.54	69.09
Molopo	67.06	64.00
Dodoma	68.07	66.56
Longido	65.69	66.38
Lodwar	67.19	66.13
409704	66.12	67.47
Arusha	67.07	64.58
Worcester	65.63	64.26
Makuyuni	67.29	60.18
T4464	67.54	60.92
T1754	64.16	65.04
Tanzania	64.60	63.95

Verskille tussen die verskillende groeiperiodes en tussen die verskillende seleksies was in hierdie geval klein. 'n Klein afname in verteerbaarheid is in beide gevalle waargeneem, vanaf die monsters wat eerste geneem is na die wat laaste geneem is (Boshoff, 1998).

In vitro-droëmateriaalverteerbaarheid van blaar- en stingelfraksies op verskillende stadiums van sny van 27 *Cenchrus* genotipes is deur Wilson *et al.* (1989) bepaal. Plantmateriaal is gedurende laat lente, vroeg somer versamel en weer in die middel van die somer.

Die blaarfraksie se droëmateriaalverteerbaarheid het 'n variasie van 66.3% tot 73.3% tussen die verskillende genotipes tydens eerste sny getoon. Met die tweede snystadium het die variasie gewissel vanaf 61.8% tot 73.4%. Slegs twee genotipes het hoër droëmateriaalverteerbaarheid by die tweede stadium van sny gehad met 'n gemiddelde verskil van 4.2% tussen die twee stadiums van groei. In Tabel 4 word die gemiddelde droëmateriaalverteerbaarheid oor die twee stadiums van sny weergegee (Wilson *et al.*, 1989).

Tabel 4 Gemiddelde droëmateriaalverteerbaarheid van blaarfraksies van 27 *Cenchrus* genotipes (Wilson *et al.*, 1989)

Spesie	Kultivar	% Verteerbaarheid
<i>C.ciliaris</i>	Wes Australië	73.4
<i>C.setigerus</i>		71.5
<i>C.setigerus</i>		70.7
<i>C.Pennisetiformis</i>	Buffel	70.1
<i>C.ciliaris</i>		69.7
<i>C.ciliaris</i> x <i>C.setigerus</i>		69.7
<i>C.ciliaris</i>		69.0
<i>C.ciliaris</i>	Amerika	68.9
<i>C.ciliaris</i> x <i>C.setigerus</i>		68.6
<i>C.ciliaris</i>		68.4
<i>C.setigerus</i>		68.2
<i>C.ciliaris</i>	Gayndah	67.7
<i>C.ciliaris</i>		67.4
<i>C.ciliaris</i>	Nunbank	67.4
<i>C.ciliaris</i>		67.3
<i>C.ciliaris</i>		67.2
<i>C.ciliaris</i>		67.2
<i>C.ciliaris</i>		67.0
<i>C.ciliaris</i>	Biloela	67.0
<i>C.ciliaris</i>		66.9
<i>C.ciliaris</i>		66.7
<i>C.ciliaris</i>		66.4
<i>C.ciliaris</i>		65.7
<i>C.ciliaris</i>		65.4
<i>C.ciliaris</i>	Tarrewinnabar	64.3
<i>C.ciliaris</i>		64.9
<i>C.ciliaris</i>	Molopo	64.0

Uit bogenoemde tabel is dit duidelik dat daar 'n verskil van 9.4% in verteerbaarheid tussen genotipes met die hoogste en laagste verteerbaarheid was. Van die kommersiële kultivars het Biloela, Tarrewinnabar en Molopo lae; Amerika en Gayndah het gemiddelde en Wes Australië die hoogste *in vitro*-droëmateriaalverteerbaarheid gehad (Wilson *et al.*, 1989).

Wilson *et al.* (1989) het ook die *in vitro*-droëmateriaalverteerbaarheid van 27 *Cenchrus* genotipes se stingelfraksie bepaal. Hierdie fraksie is op verskillende snystadiums, soos in Tabel 5 uiteengesit, versamel.

Tabel 5 *In vitro*-droëmateriaalverteerbaarheid van die stingelfraksie van 27 *Cenchrus* genotipes (Wilson *et al.*, 1989)

Spesie	Kultivar	% Verteerbaarheid	Periode van sny
<i>C.ciliaris</i>	Wes Australië	57.0	24 Des.-6 Jan.
<i>C.setigerus</i>		61.7	19 Des.-6 Jan.
<i>C.setigerus</i>		61.7	19 Des.-14 Jan.
<i>C.Pennisetiformis</i>	Buffel	61.0	19 Des.-6 Jan.
<i>C.ciliaris</i>		55.6	23 Des.-6 Jan.
<i>C.ciliaris</i> x <i>C.setigerus</i>		59.9	20 Des.-6 Jan.
<i>C.ciliaris</i>		52.0	19 Des.-6 Jan.
<i>C.ciliaris</i>	Amerika	59.3	18 Des.-6 Jan.
<i>C.ciliaris</i> x <i>C.setigerus</i>		58.9	20 Des.-6 Jan.
<i>C.ciliaris</i>		54.4	23 Des.-6 Jan.
<i>C.setigerus</i>		57.0	23 Des.-6 Jan.
<i>C.ciliaris</i>	Gayndah	55.9	3-23 Jan.
<i>C.ciliaris</i>		56.5	23 Des.-6 Jan.
<i>C.ciliaris</i>	Nunbank	54.6	23 Des.-6 Jan.
<i>C.ciliaris</i>		51.0	20 Des.-6 Jan.
<i>C.ciliaris</i>		52.1	19 Des.-3 Jan.
<i>C.ciliaris</i>		56.2	24 Des.-15 Jan.
<i>C.ciliaris</i>		54.6	19 Des.-5 Feb.
<i>C.ciliaris</i>	Biloela	54.4	23 Des.-6 Jan.
<i>C.ciliaris</i>		54.9	20 Des.-6 Jan.
<i>C.ciliaris</i>		50.4	20 Jan.-18 Mrt.
<i>C.ciliaris</i>		55.5	23 Des.-3 Jan.
<i>C.ciliaris</i>		53.4	19 Des.-20 Jan.
<i>C.ciliaris</i>		55.3	19 Des.-6 Jan.
<i>C.ciliaris</i>	Tarrewinnabar	47.4	20 Jan.-18 Mrt.
<i>C.ciliaris</i>		49.3	4 Mrt.-18 Mrt.
<i>C.ciliaris</i>	Molopo	53.7	4 Mrt.-10 Mrt.

Kabungo & Darko (1993) het die hergroei van vier tropiese grasse (*C. ciliaris*, *Eragrostis superba*, *Panicum maximum* en *Setaria anceps*) bestudeer. Die grasse is op 4, 6, 8, 10, 12, 16, 36 en 40 weke hergroei gesny. Droëmateriaaldegradeerbaarheid is bepaal deur monsters in nylon sakkies in die rumen van beeste te inkubeer. In Tabel 6 kan daar duidelik gesien word hoe die degradeerbaarheid liniêr afneem soos wat stadium van volwassenheid toeneem.

Tabel 6 Persentasie droëmateriaaldegradeerbaarheid van grasse by verskillende stadiums van hergroei na onderskeidelik 48 en 72 uur inkubasie in die rumen (Kabunga & Darko, 1993)

Toets gras	Weke van hergroei								Gemiddeld
	4	6	8	10	12	16	36	40	
48 uur									
<i>C.ciliaris</i>	66.1	57.9	64.1	38.8	32.7	31.0	21.7	18.5	39.1 ^a
<i>E.superba</i>	54.6	45.4	38.8	36.8	30.0	21.0	11.4	6.2	30.5 ^b
<i>P.maximum</i>	63.2	62.4	51.5	40.9	32.5	27.7	14.0	10.5	37.8 ^{ac}
<i>S.anceps</i>	62.7	50.0	43.4	34.0	30.4	25.7	18.9	18.4	35.4 ^c
Gemiddeld	61.6 ^d	53.9 ^e	44.8 ^f	37.6 ^g	31.4 ^h	26.3 ⁱ	16.6 ^j	13.4 ^k	
LSD (P<0.05)									2.25
72 uur									
<i>C.ciliaris</i>	70.9	66.7	52.2	67.7	46.0	44.5	29.6	26.5	48 ^a
<i>E.superba</i>	64.2	49.5	64.9	45.0	43.1	36.3	16.3	11.7	39.1 ^b
<i>P.maximum</i>	76.6	65.8	54.1	44.9	40.8	40.7	29.1	15.8	46 ^a
<i>S.anceps</i>	72.2	65.6	51.0	48.0	45.0	39.3	24.0	20.7	45.7 ^a
Gemiddeld	71 ^d	61.9 ^e	51 ^f	46.4 ^g	43.7 ^h	40.2 ⁱ	24.7 ^j	18.7 ^k	
LSD (P<0.05)									2.93

^{abc} Gemiddelde in 'n kolom met verskillende boskifte verskil betekenisvol (P<0.05)

^{defghijk} Gemiddelde in 'n ry met verskillende boskifte verskil betekenisvol (P<0.05)

Aangesien die selwandfraksie van grasse toeneem met toenemende volwassenheid, word die aanname gemaak dat die droëmateriaaldegradeerbaarheid afneem weens die toename van die selwandinhoud van grasse (Weston,1985).

Kabunga & Darko (1993) het die N-degradeerbaarheid van 'n paar tropiese grasse by verskillende groeistadiums ondersoek. By al die stadiums van groei asook by beide die inkubasie periodes, het die N-degradeerbaarheid progressief afgeneem soos wat die hergroei ouderdom toegeneem het. Die resultate word in Tabel 7 uiteengesit.

Tabel 7 Persentasie N-degradeerbaarheid van sekere tropiese grasse by verskillende stadiums van hergroei na 48 en 72 uur inkubasie in die rumen (Kabunga & Darko, 1993)

Toets gras	Weke van hergroei								Gemiddeld
	4	6	8	10	12	16	36	40	
48 uur									
<i>C.ciliaris</i>	59.6	54.4	45.4	43.8	40.5	32.5	20.9	18.7	39.5 ^a
<i>E.superba</i>	47.7	41.2	31.0	27.9	24.5	21.5	12.4	8.9	29.6 ^b
<i>P.maximum</i>	61.5	58.3	49.4	43.5	32.7	30.7	14.8	11.8	37.8 ^{ac}
<i>S.anceps</i>	59.6	49.3	45.7	40.3	39.9	27.1	20.0	16.4	37.3 ^c
Gemiddeld	57.1 ^d	50.8 ^e	42.9 ^f	38.9 ^g	34.4 ^h	27.9 ⁱ	17.0 ^j	13.9 ^k	
LSD (P<0.05)									2.06
72 uur									
<i>C.ciliaris</i>	63.8	62.1	58.8	53.9	48.8	46.2	31.1	26.1	48.8 ^a
<i>E.superba</i>	53.8	49.0	37.0	34.0	30.9	26.6	16.6	15.6	32.9 ^b
<i>P.maximum</i>	69.0	66.7	57.0	51.1	46.0	45.2	30.5	17.9	48.0 ^a
<i>S.anceps</i>	65.6	59.4	53.8	50.0	47.3	39.8	26.6	22.2	45.6 ^a
Gemiddeld	63.1 ^d	59.3 ^e	51.6 ^f	47.2 ^g	43.2 ^h	39.4 ⁱ	26.2 ^j	20.4 ^k	
LSD (P<0.05)									2.32

^{abc} Gemiddelde in 'n kolom met verskillende boskryfte verskil betekenisvol (P<0.05)

^{defghijk} Gemiddelde in 'n ry met verskillende boskryfte verskil betekenisvol (P<0.05)

1.4.4 Droëmateriaalopbrengs van *C. ciliaris*

Minson & Bray (1985) het gevind dat 28 dae hergroei van *C. ciliaris* in Australië opbrengste gelewer het wat soos volg gewissel het. Gedurende die Desember sny was dit 2250 kg/ha en vir die Januarie sny 4140 kg/ha.

Boshoff (1998) het met droëmateriaalproduksie proewe van *C. ciliaris* die volgende gevind. Twaalf kultivars is gebruik om opbrengs oor drie groeiperiodes te bepaal. Die plante is vroeg in Desember 1995 gevestig en die eerste opbrengs bepaling is laat in die somer van die 1995/96 seisoen, op 28 Maart, 11 en 25 April en 9 Mei, gedoen.

‘n Tweede opbrengsbepalings is in die vroeë somer van 1996/97 op 14 Oktober, 12 November, 9 Desember en 6 Januarie gedoen. Die persentasie blare in primêre produksie varieer ook tussen verskillende kultivars van 18.64% tot 32.22%. Die variasie in blaarproduksie beteken dat daar 'n geleentheid vir seleksie bestaan. Gedurende die laat somer van 1996/97 is nog ‘n opbrengs bepalings op 24 Februarie, 24 Maart, 14 April en 19 Mei gedoen. Hergroei is op 16 Junie bepaal en die resultate van hierdie proef word in Tabel 8 weergegee (Boshoff, 1998).

Tabel 8 Droëmateriaalopbrengs (kg/ha) van *Cenchrus ciliaris* gedurende die laat somer van 1996/97 (Boshoff, 1998)

Kultivar	Gem. totale produksie	Gem.primêre Produksie	Blaarproduksie	Persentasie blare in primêre produksie	Gemiddelde hergroei
Tanzania	4523.4	2873.1	316.6	20.9	1651.8
Lodwar	3130.3	2434.2	280.2	23.1	700.5
Arusha	4531.4	2948.2	349.5	26.1	1583.2
T1754	4635.4	3243.9	400.6	23.9	1391.4
Makuyuni	4787.7	3269.1	533.9	33.4	1527.5
Longido	4657.8	3309.1	581.4	23.4	1392.4
T4464	1826.4	1198.5	221.3	30.4	675.0
Dodoma	3607.9	2300.2	202.1	23.9	1291.7
Worcester	3830.6	2450.0	334.2	25.8	1381.4
Molopo	3083.0	2491.0	368.1	22.8	701.2
Alldays	2406.3	1785.8	239.3	23.2	676.2
409704	2119.2	1658.0	314.6	24.2	461.2

Dit is duidelik in bogenoemde tabel dat daar 'n aansienlike verskil in opbrengs, tussen die onderskeie kultivars, onder dieselfde omstandighede voorgekom het. Molopo se gemiddelde hergroei was van die hoogste in bogenoemde proef. In hierdie geval was die gemiddelde hergroei aansienlik laer en die persentasie blare effens hoër.

1.4.5 Ruproteïenkonsentrasie

Ruproteïenkonsentrasie van drie verskillende fraksies van vier tropiese grasspesies is deur Mero & Udén (1998) bepaal. Resultate toon dat die proteïeninhoud van die blaar, blaarskede en stingel afgeneem soos plantouderdom toeneem het. Die tendens word in Tabel 9 uiteengesit.

Tabel 9 Ruproteïenkonsentrasie (%) op 'n DM-basis van vier grasse wat op 6 & 10 weke ouderdom gesny is (Mero & Udén, 1998)

Spesie	Ouderdom	Plant	Blaar	Blaarskede	Stingel
<i>Cenchrus ciliaris</i>	6	9.5	12.9	7.8	5.8
Biloela	10	7.1	10.0	5.7	4.2
<i>Cenchrus ciliaris</i>	6	11.1	14.0	8.2	5.7
Gayndah	10	8.9	10.5	6.6	4.9
<i>Panicum coloratum</i>	6	10.8	12.4	7.3	6.6
Bambatsi	10	7.9	9.6	6.2	5.4
<i>Chloris Gayana</i>	6	8.4	9.1	6.7	5.0
Mpwapwa	10	6.4	8.6	4.9	4.0
Gemiddeld	6	10.0	12.1	7.5	5.8
	10	7.6	9.7	5.9	4.6

Boshoff (1998) het die ruproteïenkonsentrasie van 12 *C. ciliaris* seleksies oor twee periodes bepaal. Vier blaar- en stingelmonsters is in die vroeë somer van 1996/97 geneem en die gemiddelde ruproteïenkonsentrasie bepaal. Dieselfde prosedure is gedurende die laat somer van 1996/97 herhaal. Die ruproteïenkonsentrasie van die blaarfraksie in die vroeë somer periode het gewissel vanaf 13.8% tot 17.3% met 'n gemiddeld van 15.4%. Gedurende die laatsomer periode het die ruproteïenkonsentrasie van die blaarfraksie gewissel van 13.2% tot 17.9% en 'n gemiddeld van 14.3%. Vir die stingelfraksie het die waardes vroeë somer gewissel van 6.7% tot 9.4% met 'n gemiddeld van 8.1%, terwyl die waardes in die laatsomer gewissel het van 6.6% tot 9.7% en met 'n gemiddeld van 7.8%.

Penderis *et al.* (1977) het monsters van bloubuffelgras hooi, groenmateriaal asook staandehooi geneem en ontledings op 'n droëmateriaalbasis gedoen. Hooimonsters oor drie seisoene het ruproteïenkonsentrasies van 7.00, 8.94 en 8.50% gehad. Groenmateriaal is ook in 'n vroeë groeistadium met tien dae tussenpouses vir ruproteïen ontleed. Die waardes het afgeneem vanaf 18.63% met die eerste ontleding, na 14.19% by die tweede ontleding en 9.88% by die finale ontleding. Die ruproteïenkonsentrasie van staandehooi is ook bepaal. Hierdie doodgerypte plantmateriaal het 'n waarde van 4.75% gehad. Boshoff (1998) het die volgende waardes gedurende vroeg en laat somer verkry (Tabel 10).

Tabel 10 Gemiddelde ruproteïenkonsentrasie op DM-basis van twaalf bloubuffelgras seleksies gedurende die vroeg en laat somer van 1996/97 (Boshoff, 1998)

Seleksie	Ruproteien % Vroeg somer		Ruproteien % Laat somer	
	Blaar	Stingel	Blaar	Stingel
Alldays	17.27	9.18	15.92	7.86
Molopo	16.34	9.43	14.36	7.60
Dodoma	15.11	8.86	15.73	9.65
Longido	17.20	7.65	15.76	6.97
Lodwar	15.55	8.08	14.81	7.86
409704	14.92	8.63	13.80	7.78
Arusha	14.63	7.97	13.67	8.00
Worcester	15.40	7.70	13.64	7.09
Makuyuni	13.78	8.15	13.20	8.68
T4464	14.32	7.02	17.90	8.41
T1754	14.60	7.43	14.09	6.80
Tanzania	15.02	6.74	14.99	6.64

Groeiperiode het in hierdie geval nie 'n betekenisvolle invloed op die ruproteïenkonsentrasie van die blaar- of stingelfraksie gehad nie. Klein verskille tussen seleksies is waargeneem. Daar was ook betekenisvolle verskille in persentasie ruproteïen tussen die twee fraksies (Boshoff, 1998).

1.4.6 Veselkomponent

Die veselfraksie van gras neem toe soos grasse ouer word. Mero & Udén (1998) het gevind dat die neutraalbestande vesel (NDF), suurbestande vesel (ADF) en lignienfraksies van vier tropiese grasse toeneem vanaf 'n 4 weke snystadium tot 'n 10 weke stadium van sny. Hierdie resultate word in Tabel 11 weergegee.

Tabel 11 Samestelling (persentasie van droëmateriaal) van vier grasse by 6 en 10 weke groeistadiums (Mero & Udén, 1998)

Spesie	Ouderdom	NDF	ADF	Lignien	Silika
<i>Cenchrus ciliaris</i>	6	68.8	46.0	8.8	3.8
Biloela	10	74.2	49.3	13.2	2.7
<i>Cenchrus ciliaris</i>	6	69.6	47.7	8.4	5.1
Gayndah	10	73.9	49.6	8.8	4.9
<i>Panicum coloratum</i>	6	70.5	46.0	11.0	3.8
Bambatsi	10	72.5	-	-	-
<i>Chloris Gayana</i>	6	76.3	49.9	9.7	3.0
Mpwapwa	10	77.9	53.4	10.1	3.9
Gemiddeld	6	71.3	47.4	9.5	3.9
	10	74.6	50.8	10.7	3.8

In 'n studie op twaalf *C. ciliaris* seleksies het Boshoff (1998) NDF-konsentrasies gevind soos in Tabel 12 aangedui. Vier monsters van elke seleksie is op vier verskillende datums gedurende die vroeë somer van 1996/97 geneem en NDF-konsentrasie is bepaal. Dieselfde prosedure is in die laatsomer van 1996/97 gevolg.

Tabel 12 Gemiddelde NDF-konsentrasie op 'n DM-basis van twaalf bloubuffelgras seleksies gedurende die vroeg en laat somer van 1996/97 (Boshoff, 1998)

Seleksie	NDF % vroeg somer		NDF % laatsomer	
	Blaar	Stingel	Blaar	Stingel
Alldays	59.36	71.46	63.17	74.11
Molopo	60.96	72.25	64.74	73.93
Dodoma	60.03	72.01	62.86	72.38
Longido	60.01	74.29	63.64	76.59
Lodwar	61.02	72.10	62.64	73.10
409704	60.35	71.11	64.89	71.30
Arusha	59.21	72.41	63.00	74.54
Worcester	58.96	73.23	63.82	74.05
Makuyuni	58.95	73.48	63.97	67.51
T4464	59.91	72.96	63.09	73.28
T1754	59.60	73.97	63.72	75.29
Tanzania	58.08	75.55	56.60	77.31

Uit die studie kan gesien word dat die verskille tussen seleksies en groeiperiodes klein is. Met toenemende ouderdom was daar volgens verwagting 'n toename in persentasie NDF.

Die verskil tussen die blaar- en stingelfraksies was egter soos verwag heelwat groter (Boshoff, 1998).

1.4.7 Mineraal samestelling

Minson & Bray (1986) het vyf verskillende seleksies van *C. ciliaris* se mineraalinhoud ontleed. Die resultate word in Tabel 13 weergegee.

Tabel 13 Die gemiddelde mineraal samestelling van vyf *Cenchrus ciliaris* seleksies op 'n DM-basis by ses verskillende stadiums van groei (Minson & Bray, 1986)

Mineraal	Eenheid	Seleksie					Gemiddeld
		31	10	23	30	36	
As	g/kg	118	125	133	135	130	128
Swael (S)	g/kg	1.9	1.7	1.9	2.1	1.7	1.9
Natrium (Na)	g/kg	0.9	1.3	0.2	1.0	0.4	0.8
Kalium (K)	g/kg	34.0	34.5	37.6	36.2	37.2	35.9
Fosfor (P)	g/kg	2.6	3.2	2.4	2.9	2.6	2.7
Kalsium (Ca)	g/kg	3.0	3.4	3.2	3.6	2.6	3.2
Magnesium (Mg)	g/kg	2.6	2.5	2.7	2.8	2.2	2.6
Sink (Zn)	mg/kg	49	69	55	60	47	56

Ramirez *et al.* (1995b) het die mineraalkonsentrasie van *Cenchrus ciliaris* weiding oor 'n toetsperiode van 'n jaar bepaal. Verskille het tussen seisoene voorgekom met hoër vlakke wat in die somer voorkom in vergelyking met die ander seisoene. In Tabel 16 kan die gemiddelde mineraalinhoud volgens periode aangetref word. Penderis *et al.*, (1977) het mineraalvlakke van bloubuffelsgras standehooi bepaal en die volgende resultate verkry. Makromineraalkonsentrasies was soos volg: P 0.07%, K 1.85%, Ca 0.12% en Mg 0.14%. In dieselfde seisoen het gesnyde hooi die volgende mineraalkonsentrasies gehad: P 0.08%, K 2.68%, Ca 0.17% en Mg 0.12%.

Tabel 14 Makromineraal (g/kg) en spoorelement (mg/kg) samestelling van buffelsgras weiding (Ramirez *et al.*, 1995b)

Maand	Mineraal (droë materiaal basis)								
	Mg g/kg	K g/kg	Na g/kg	Ca g/kg	P g/kg	Fe mg/kg	Mn mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg
Januarie	3.5	29.7	1.9	1.5	0.4	508.7	45.8	2.1	25.5
Februarie	2.2	15.1	1.7	1.4	0.3	509.7	44.6	1.1	20.9
Maart	2.3	11.3	1.7	1.4	0.2	527.5	45.8	1.5	20.6
April	3.4	12.4	2.0	2.1	0.3	628.0	65.3	2.9	24.1
Mei	1.7	10.0	1.8	0.9	0.3	506.1	40.2	2.6	22.1
Junie	1.6	8.7	1.9	1.0	0.3	535.3	38.6	1.9	23.3
Julie	3.5	33.4	1.9	1.6	0.4	524.4	53.7	3.5	28.8
Augustus	4.0	49.3	2.9	1.9	0.4	545.1	66.9	8.7	36.6
September	2.2	27.0	2.0	0.7	0.3	534.2	51.9	5.2	23.6
Oktober	1.8	19.1	1.7	0.6	0.3	487.1	45.3	4.0	21.8
November	2.7	20.7	1.9	1.5	0.2	529.4	48.3	2.3	18.6
Desember	2.0	12.7	1.8	1.0	0.3	504.7	43.6	1.7	19.9

Uit bogenoemde tabel is dit slegs koper wat nie in voldoende hoeveelhede in die weiding voorkom om aan skape se onderhoudsbehoefte te voldoen nie (Ramirez *et al.*, 1995b).

1.5 Diereproduksie op *C. ciliaris* weidings

1.5.1 Inleiding

Suksesvolle diereproduksie op weiding is afhanklik van voldoende inname van plantmateriaal om aan nutriëntbehoefte te voldoen. Produksie is dus afhanklik van die kwantiteit en kwaliteit plantmateriaal beskikbaar gestel aan die dier. Hierdie behoeftes is egter nie konstant nie en word beïnvloed deur omgewingsfaktore en ook deur verskeie dierlike faktore. Die ideaal is om die dier se behoeftes en die produksie van die weiding te balanseer. Waar nodig kan tekorte met geskikte suplementasie uitgeskakel word.

1.5.2 Nutriëntinname

Droëmateriaalinname op buffelsgras weidings is deur Shinde *et al.* (1996) ondersoek en die volgende waarnemings is gemaak. Bokke se inname vir beide groen en droë materiaal het dieselfde gebly. In die geval van skape was daar 'n afname soos die weiding droër en ouer geword het. Wanneer die droëmateriaalinname egter in terme van metaboliese massa uitgedruk word, was die inname identies tussen spesies en seisoene.

Shinde *et al.* (1996) het ook die ruproteïeninname van skape en bokke bestudeer en die volgende resultate is verkry. Skape het 'n inname van $73.6 \text{ g/kgW}^{0.75}/\text{dag}$ en bokke 'n inname van $58.1 \text{ g/kgW}^{0.75}/\text{dag}$ gehad. Hierdie innames voldoen volgens ICAR (1985) aan die twee spesies se onderhoudsbehoefte. In die droë seisoen het skape se ruproteïeninname afgeneem na $11.2 \text{ g/kgW}^{0.75}/\text{dag}$ en die van bokke na $36.6 \text{ g/kgW}^{0.75}/\text{dag}$. Skape het met hierdie innames aan slegs 25% van hulle onderhoudsbehoefte voldoen. Verteerbare energieinname vir skape en bokke in die nat groeiseisoen was onderskeidelik 3360 en 3119 kcal/dag. Hierdie innames was voldoende vir die onderskeie spesies se onderhoudsbehoefte. In die droë seisoen het verteerbare energie inname met 45% by skape en met 17% by bokke afgeneem. Uit bogenoemde resultate is die gevolgtrekking gemaak dat skape nie voldoende ruproteïen en energie in die droë seisoen, op *C. ciliaris* gedomineerde weiding, kan inneem om hulle onderhoudsbehoefte te bevredig nie. In Tabel 15 word die innames weergegee.

Tabel 15 Nutriëntinname van skape en bokke oor twee seisoene op 'n *C. ciliaris* gedomineerde weiding (Shinde *et al.*, 1996)

	Skape	Bokke
Droëmateriaalinname (g/d)		
Nat seisoen	1230.8	1205.06
Droë seisoen	982.7	1171.2
Droëmateriaalinname (g/kg W ^{0.75})		
Nat seisoen	80.72	82.51
Droë seisoen	70.69	81.61
Ruproteïeninname (g/d)		
Nat seisoen	73.56	58.09
Droë seisoen	11.22	36.56
Ruproteïeninname (g/ kg W ^{0.75})		
Nat seisoen	4.81	4.05
Droë seisoen	0.8	2.8
Verteerbare energie inname (g/d)		
Nat seisoen	3360	3119
Droë seisoen	1839	2581
Verteerbare energie inname (g/kg)		
Nat seisoen	220.36	204.55
Droë seisoen	125.08	179.84

Ramirez *et al.* (1995b) het die inname van makrominerale en spoorelemente bepaal met proewe in Mexiko. Hamels van 3-jarige ouderdom is vir 'n jaar lank op *C. ciliaris* gedomineerde weiding aangehou en mineraalinname is vanaf slukderm versamelde monsters bepaal. Makromineraalinname was oor die algemeen hoër gedurende die somermaande (Noordelike Halfrond) in vergelyking met ander maande. Kaliuminname was die hoogste in Julie, Augustus en September en die laagste in Januarie. Volgens NRC-standaarde is die kaliumbehoefte vir onderhoud 0.5% van droëmateriaalinname. In hierdie studie het skape vir die volle periode voldoende kaliuminname gehad om aan onderhoudsbehoefte te voldoen. Kalsiuminname was die hoogste in Mei en die laagste

in Januarie en Februarie. Skape se inname van kalsium was genoegsaam, behalwe gedurende Januarie en Februarie, om aan onderhoudsbehoefte te voldoen. Die NRC (1985) beveel vlakke van 0.2-0.8% Ca in die dieet aan. Die magnesiuminname het ook volgens seisoene gewissel, met die hoogste inname in Mei en die laagste in Januarie en Februarie. Die presiese magnesiumbehoefte vir skape is nie bekend nie, maar die dieet het voldoen aan die vlakke wat algemeen as voldoende aanvaar word. Die innames vir die periode word in Tabel 16 aangedui.

Ramirez *et al.* (1995b) het in dieselfde studie ook die inname van spoorelemente bestudeer. In die studie is koper die belangrikste element wat 'n rol speel in die onderhoudsbehoefte van skape. Die vlakke van koper, in plantmateriaal deur skape gedurende herfs en winter ingeneem, het nie voldoen aan die proefdiere se onderhoudsbehoefte nie (5 mg/dag; NRC, 1985). Slegs gedurende Augustus en September het vlakke van koper in die weiding voldoen aan die skape se behoeftes. Die vlakke van sink het deurgaans aan die minimum NRC (1985) standaard van 20-33 mg sink per kilogram droëmateriaal voldoen, of dit oortref. Die inname van yster het tussen seisoene gewissel, met die hoogste inname gedurende die somer. Mangaaninname het ook tussen seisoene gewissel, maar in al die maande, behalwe Februarie, het inname aan die minimum standaard vir onderhoud volgens die NRC (1985), voldoen. Die NRC (1985) vereis vlakke van 20-40 mg/kg mangaan per kilogram droëmateriaal vir onderhoud. In Tabel 16 word die gemiddelde daaglikse inname van die spoorelemente vir elke maand van die studieperiode aangedui.

Tabel 16 Gemiddelde daaglikse makro-mineraal- en spoorelementinname van skape op *C. ciliaris* weiding (Ramirez *et al.*,1995b)

Item	Maand												
	Jan.	Feb.	Mrt.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.	Gem.
Makro-minerale (g/d)													
K	13.6	14.2	14.5	14.5	14.5	21.4	34.7	18.2	33.0	27.6	12.9	13.6	19.5
Ca	1.7	1.9	3.9	3.6	8.9	5.8	5.9	5.0	5.2	3.9	6.8	5.5	4.8
Mg	0.6	0.5	3.1	2.7	5.3	2.1	2.1	1.2	1.2	1.0	1.0	1.6	2.1
Na	5.4	5.6	7.1	4.5	5.1	6.4	6.2	4.6	12.3	8.3	7.3	5.0	6.5
Spoorelemente (mg/d)													
Cu	2.5	0.7	5.3	9.0	8.3	10.6	12.5	7.8	7.0	3.6	4.1	4.0	6.3
Zn	27.5	25.6	22.6	27.5	30.3	71.2	381.8	220.9	250.9	204.0	223.3	75.2	130.0
Fe	307.6	198.4	306.2	286.4	349.6	365.5	372.5	252.4	299.6	240.8	319.3	342.4	303.4
Mn	39.8	15.5	66.8	51.6	59.5	114.5	118.9	41.9	71.8	56.0	52.0	76.9	63.8

1.5.3 Gewigstoename

Shinde *et al.* (1996) het produksieparameters van skape en bokke op *C. ciliaris* weiding oor 'n periode geëvalueer. Twee jaar oue skaap- en bokkooie het vir die tydperk van 'n jaar 'n netto gewigstoename van gemiddeld 6.17 kg en 9.37 kg onderskeidelik gehad. Skape sowel as die bokke het 'n lampersentasie van 87.5% behaal. Die skaaplammers het by geboorte gemiddeld 3.4 kg geweeg die boklammers 3.2 kg. Al twee spesies is op 90 dae gespeen en die skaaplammers het op daardie stadium gemiddeld 18.17 kg geweeg en die boklammers het gemiddeld 15.42 kg geweeg. Die skaaplammers het gemiddelde daaglikse toenames van 163.2 g per dag en die boklammers het 135.5 g per dag behaal.

Ramirez *et al.* (1995a) het skape op bloubuffelgras met verskillende energievlakke gesupplementeer. Supplementasie vlakke is as persentasie van die skape se liggaamsmassa aangebied en die skape is toegelaat om vrylik op *C. ciliaris* te wei. Die resultate van die proef word in Tabel 17 aangedui.

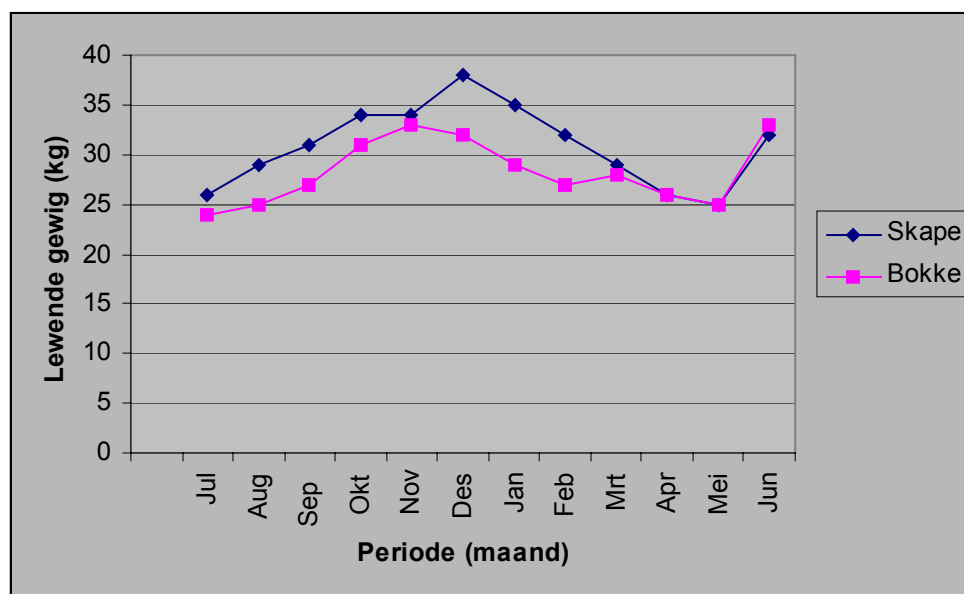
Tabel 17 Gemiddelde aanvangs en finale liggaamsgewigte, GDT en voeromset van skape met energie, as persentasie van liggaamsgewig, gesupplementeer. (Ramirez *et al.*, 1995a)

	Energiesupplementasie as % van liggaamsgewig				
	0.8%	1.1%	1.4%	1.7%	2.0%
Aanvangsgewig (kg)	14.0	14.3	15.1	15.8	15.8
Finale gewig (kg)	22.3	22.7	26.6	27.0	28.9
GDT (gram/dag)	90.0	110.5	124.6	119.0	147.4
Voeromsetverhouding	7.7	7.7	7.6	7.6	7.6

Dit is duidelik uit bogenoemde tabel dat skape op *C. ciliaris* tydens die nat seisoen goed reageer op energieaanvullings en die hoogste GDT van 147.4 g is by 'n aanvulling van 2% van liggaamsgewig behaal. Die gewigstoename in terme van supplementasie was liniêr (Ramirez *et al.*, 1995a). Om groei van skape op *C. ciliaris* te optimiseer blyk dit dat energiesupplementasie benodig word. Kalwers van 12 maande ouderdom het die volgende produksies op *C. ciliaris* weiding behaal. Oor 'n drie maande periode het die kalwers 'n gemiddelde daaglikse toename van 1.011 kg per dag gehad. Hierdie kalwers het die proef begin met 'n liggaamsgewig van 248 kg en aan die einde 'n gewig van 339 kg gehad (Hyam & Penderis, 1977).

1.5.4 Seisoenale invloed

Shinde *et al.* (1996) het 'n studie gedoen waar skape en bokke vir 'n jaar lank op *C. ciliaris* weiding aangehou is. Met aanvang van die proef het die skape 'n gemiddelde gewig van 26.5 kg en die bokke 'n gemiddelde gewig van 24.1 kg gehad. Na 'n jaar van beweiding het die skape gemiddeld 32.6 kg en die bokke gemiddeld 33.5 kg geweeg. Dit beteken dat die skape en bokke respektiewelik 'n gemiddelde gewigstoename van 6.1 kg en 9.4 kg behaal het (Shinde *et al.*, 1996). Die gewigsverandering gedurende die toetsperiode word in Figuur 1 aangedui.



Figuur 1: Gemiddelde gewigsveranderinge van skape en bokke gedurende die toetsperiode (Shinde *et al.*, 1996)

Beide die skape en bokke is tydens die reënsiesoos op *C. ciliaris* weiding geplaas. Die spesies het beide liniêre groei gerealiseer en piek lewende gewig in die winter (November en Desember) bereik. Gedurende die somerperiode het beide spesies 'n verlies in lewende gewig gehad wat 'n refleksie was van die beskikbare voedingsvlak. Die laagste gewigte vir beide spesies was in Julie/Augustus. Alhoewel die weiding groen en in 'n groeistadium was, het die hoë voginhoud 'n beperking op droëmateriaalinname gehad (Shinde *et al.*, 1996). Aansienlike verskille in die chemiese samestelling van die dieet tydens die nat seisoen en droë seisoen het by skape voorgekom. Soos verwag kan word was die droëmateriaalinhoud tydens die nat seisoen laag en in die droë seisoen hoog. Die proteïenkonsentrasie het die teenoorgestelde getoon met 'n hoë proteïenkonsentrasie in die nat en lae proteïenkonsentrasie in die droë periode (Shinde *et al.*, 1996). In Tabel 18 word die verskille in dieet tussen die twee hoofperiodes aangedui.

Tabel 18 Chemiese samestelling op 'n DM-basis van die dieet deur skape in die nat en droë periodes geselekteer (Shinde *et al.*, 1996)

Komponent	Periode	
	Nat	Droog
DM (%)	30.1	88
Ruproteïen (%)	10.2	3.4
NDF (%)	68	68.6
ADF (%)	32.4	48.4
Sellulose (%)	25.7	36.8
ADL (%)	6.9	8.6
As (%)	6.7	7.8

DM-, ADF-, ADL- en sellulosekonsentrasies, was soos verwag, laer in die nat seisoen. Terwyl die ruproteïen waarde aansienlik hoër was. 'n Hoë kwaliteit dieet is in die nat periode geselekteer.

1.6 Verskille tussen twee *Cenchrus ciliaris* kultivars: Molopo en Gayndah

1.6.1 Inleiding

Cenchrus ciliaris is wel bekend vir die gewas se aanpassing by die lae reënvalgebiede van die suidelike en oostelike gebiede van Afrika. Moderne ontwikkelde kultivars word in twee hoofgroepe ingedeel. Kultivars wat hoog groei, is geneig om te rank en blougroen van kleur te wees. Dan is daar ook kultivars wat laag groei, fyner is, nie rank nie en heldergroen van kleur is (Dickinson *et al.*, 1984). Die twee mees algemene kultivars in Suid-Afrika, Molopo en Gayndah, is egter nie aangepas by 'n wye reeks van omstandighede nie.

1.6.2 Eienskappe van Molopo

Die kultivar Molopo het sy oorsprong in Suid-Afrika en is hier ontwikkel. Dit is ook die mees algemeen verboude bloubuffelgras in Suid-Afrika. Molopo se groeivorm kan as medium, regopgroeiend beskryf word. Molopo het medium risoom ontwikkeling. Die blare het 'n blou-groen kleur en die blomwyse is strooikleurig (Booyens, 1993). Saadproduksie is baie swak en vestiging deur sade baie moeilik. Die stand verbeter hoofsaaklik deur middel van risoom groei. Hierdie kultivar verkies hoër reënvalgebiede in vergelyking met Gayndah. Droëmateriaal produksie is relatief hoog in vergelyking met ander kultivars (Cavaye, 1991).

1.6.3 Eienskappe van Gayndah

Die kultivar Gayndah het sy oorsprong in Kenia en is in Australië ontwikkel. Gayndah het 'n medium en regop groeivorm. Risome word nie deur hierdie kultivar gevorm nie (Bogdan, 1977). Verspreiding geskied deur sade, wat teen 'n hoë vlak geproduseer word. Gayndah het 'n baie goeie droogteverstand en is veral aangepas by lae reënvaltoestande. Weens die fyner blaarstruktuur is die kultivar veral vir skape geskik. Produksie by goeie reënval is nie so goed soos by hoër groeiende kultivars nie. In droër areas oorleef Gayndah beter, produseer meer konstant en oorleef saailinge beter (Cavaye, 1991). Saadproduksie is aansienlik beter as by van die ander kultivars, soos Molopo (Dickinson *et al.*, 1984).

Hoofstuk 2

2. STUDIEMATERIAAL EN -METODES

2.1 Inleiding

Hipotese

1. Daar is betekenisvolle verskille tussen die *C. ciliaris* kultivars Molopo en Gayndah as staandehooi in terme van kwantitatiewe en kwalitatiewe innames .
2. Daar is betekenisvolle verskille in die parsieële verteerbaarheid van die twee *C. ciliaris* kultivars, Molopo en Gayndah.
3. Daar is betekenisvolle verskille in diereprestasie tussen die *C. ciliaris* kultivars, Molopo en Gayndah.

2.2 Prosedures

2.2.1 Studiearea

Die studie is in Pretoria uitgevoer by die Hatfield-proefplaas van die Universiteit van Pretoria. Die studie is in 'n tweejaar periode tydens 1991 en 1992 uitgevoer. Die Proefplaas is 1372 m bo seevlak by 28.11° oos en 25.44° suid koördinate geleë. Gemiddelde reënval vir die area is 674 mm per jaar met 'n droë herfs en winter. Gemiddelde reënval en temperature per maand vir die periodes Januarie tot Desember 1990, Januarie tot Desember 1991 en Januarie tot Desember 1992, soos deur die Suid-Afrikaanse Weerburo verskaf, kan onderskeidelik in Tabele 19, 20 en 21 gesien word.

Tabel 19 Gemiddelde reënvalsyfers en gemiddelde minimum en maksimum temperature per maand vir 1990 (SA Weerbuero)

	Jan.	Feb.	Mrt.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.
Reënval (mm)	56.6	72.2	94.4	111.0	6.5	0.0	1.4	0.1	7.0	74.7	31.0	103.7
Min. temperatuur (°C)	17.9	16.2	16.2	13.9	8.5	5.2	6.2	7.6	12.3	15.3	17.3	17.2
Maks. temperatuur (°C)	28.7	27.6	26.8	24.6	21.4	19.8	20.8	22.0	25.7	27.1	29.6	28.7

Tabel 20 Gemiddelde reënvalsyfers en gemiddelde minimum en maksimum temperature per maand vir 1991 (SA Weerbuero)

	Jan.	Feb.	Mrt.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.
Reënval (mm)	173.6	90.2	161.9	0.0	2.5	4.3	0.0	0.0	7.2	43.4	44.5	118.3
Min. temperatuur (°C)	18.2	17.8	15.7	11.6	8.5	6.2	4.7	8.1	13.0	15.9	16.4	16.2
Maks. temperatuur (°C)	28.2	28.9	28.1	27.4	22.9	19.0	20.0	22.8	25.6	28.0	28.1	27.4

Tabel 21 Gemiddelde reënvalsyfers en gemiddelde minimum en maksimum temperature per maand vir 1992 (SA Weerbuero)

	Jan.	Feb.	Mrt.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.
Reënval (mm)	58.4	84.5	8.7	12.6	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	15.5	92.9	97.5
Min. temperatuur (°C)	18.7	19.0	16.9	14.6	8.1	5.4	5.2	7.4	14.7	15.7	15.5	19.2
Maks. temperatuur (°C)	31.3	31.9	29.1	27.3	23.7	20.6	21.2	20.9	29.0	29.4	27.3	30.0

Die totale reënval vir 1990, 1991 en 1992 het op onderskeidelik 558 mm, 646 mm en 373 mm te staan gekom. Die gemiddelde reënval oor die drie jare was dus laer as die jaarlikse gemiddelde reënval. Gedurende 1991 is goeie neerslae gedurende Januarie tot Maart gemeet, wat die kwaliteit en kwantiteit van die staandehooi kon beïnvloed het, teenoor

laer neerslae gedurende 1992. Die reën in Mei en Junie 1991 kon veroorsaak dat van die weiding meer groenmateriaal gedurende die winter kon bevat.

2.2.2 Eksperimentele weiding

Die proef is op twee kampe van elk *C. ciliaris* cv. Molopo en *C. ciliaris* cv. Gayndah, in die winter van 1991 en 1992 uitgevoer. Kampe het elk 'n oppervlak van 200 m x 110 m, dus 2.2 ha gehad. 'n Hutton grondtipe, volgens die Macvicar *et al.* (1977) klassifikasie, word op die terrein aangetref met 'n kleipersentasie van 34-38 persent. Grond op die proefterrein kan as 'n sanderige leemgrond beskryf word met 'n pH (KCl) van 4.2, fosforvlakke van 29 mg/kg, K-vlakke van 73 mg/kg, Ca-vlakke van 158 mg/kg, Mg-vlakke van 38 mg/kg en natriumvlakke van 11 mg/kg. Tydens vestiging is die grond met 2:3:4 (30) teen 100 kg/ha bemes. Na een jaar en met die aanvang van die reënseisoen is die weidings met kaliumammoniumnitraat (KAN – 28% N) teen 300 kg/ha. bemes. Dit beteken 'n effektiewe stikstoftoediening van 84 kg/ha. Die twee kampe is in die tweede helfte van Februarie 1991 en 1992 vir hooi gesny en en daarna met 75 kg N/ha bemes. Hierdie kampe is toe vir die tydperk tot aanvang van die studie laat rus.

2.2.3 Eksperimentele diere

Merino tipe skape is vir die proef gebruik. Twaalf hamels is ewekansig per tipe weiding ingedeel. Die diere se ouderdom het gewissel van 2-4 tand. Aanvangsgewigte het gewissel van 40-56 kg. Die diere het gedurende die proef tydperk vrye toegang tot skoon drinkwater gehad. 'n Lek bestaande uit 50% dikalsiumfosfaat en 50% sout was op 'n *ad lib.* basis aan die diere voorsien. Voor die aanvang van die eksperiment is die diere behandel teen inwendige parasiete, geënt teen bloednier en het 'n vitamien A inspuiting as aanvulling gekry. Behandeling teen inwendige parasiete is elke ses weke herhaal.

2.2.4 Eksperimentele ontwerp

2.2.4.1 Weidingskampe

Van elke kultivar was daar twee afsonderlike kampe met 'n grootte van 2.2 ha. Soos in Tabel 22 uiteengesit.

Tabel 22 Skematiese voorstelling van die uiteensetting van kampe vir proewe tydens beide vroeg en laat winter op twee *C. ciliaris* kultivars

Molopo (I)	Gayndah (II)
Gayndah (I)	Molopo (II)

Beweiding op Molopo (I) en Gayndah (I) het gedurende Junie (1991/1992) in aanvang geneem. Die weiding is vir ses weke benut. Na die eerste periode is skape vir nog ses weke na Molopo (II) en Gayndah (II) geskuif. Die laat winter proef het Augustus (1991/1992) begin.

2.2.4.2 Diere

In totaal was daar 12 hamels per kamp op 'n ewekansige basis per weiding toegedeel. Die diere is aan die begin van die periode, nadat hulle oornag uitgehonger is, geweeg. Daar was 'n twee dae aanpassingstydperk waarna diere elke week geweeg is. Ses hamels per weiding is met missakke toegerus. Verder is daar addisionele vier multi-gekanuleerde hamels per weiding vir die parsiele verteringsstudie gebruik. Die diere is gekanuleer met T-vormige plastiese kanulae en kurkproppe, in die rumen, abomasum en terminale ileum. Die diere is toegerus met harnasse, battery aangedrewe peristaltiese infusiepompe vir toediening van merkers en missakke vir miskolleksies. Om die kwaliteit van weiding geselekteer te bepaal, is daar addisionele vier oesofageaal gefistuleerde skape per weiding toegedeel. Die twee kampe wat in die laat winterperiode bewei is, is in die eerste helfte van Februarie (1991/1992) gesny vir hooi en daarna met 75 kg N/ha bemes. Die kampe is gerus tot Augustus (1991/1992) toe beweiding begin het. Benutting het weereens ongeveer ses weke geduur.

2.2.5 Metodologie

2.2.5.1 Weeg van diere

Die diere is op 'n weeklikse basis op 'n spesifieke tyd elke dag sonder uithongering geweeg.

2.2.5.2 Weidingsparameters

2.2.5.2.1 Droëmateriaalbeskikbaarheid

Ewekansig gestratifiseerde kwadrate (vyf per replikaat) binne elke behandeling is gesny om droëmateriaalbeskikbaarheid te bepaal. Die grootte van elke kwadrant was 2.5 m². Die vars gesnyde materiaal is geweeg nadat alle dooie materiaal verwyder is en 'n droëmateriaal bepaling is gedoen deur monsters by 100 °C vir 24 uur te droog. Die plantmateriaal is toe weer geweeg. Die gemiddelde droëmateriaalproduksie per kamp is bepaal en omgeskakel na opbrengs per hektaar.

2.2.5.2.2 Bepaling van hoogte van weiding

Die hoogte van die weiding is op dieselfde tyd en plek as die droëmateriaalbeskikbaarheid bepaling gedoen. Die hoogte is bepaal met 'n weidingskyfmeter, soos beskryf deur Bransby & Tainton (1977).

2.2.5.3 Monsternemings prosedures

2.2.5.3.1 Innamestudie

Totale miskolleksie per dier is tydens die eerste 10 dae van elke periode per kamp en ook elke laaste 10 dae van elke periode per kamp gedoen. Kolleksies het twee keer per dag plaasgevind naamlik om agtuur die oggend en drieuur die middag. Hierdie monsters is geweeg en 'n 10% grypmonster is geneem en gevries. Aan die einde van die tien dae periode is die monsters ontdooi en goed gemeng. 'n Droëmateriaalbepaling is op die monster gedoen en daarna is 'n hoeveelheid by 60 °C gedroog. Die finale mengsel is toe in lugdigte houers geberg.

Slukdermonsters is een keer per week geneem vir elk van die ses weke wat die diere op die onderskeie weidings deurgebring het. Vier monsters is per weiding geneem. Die

monsters is gemaal, gevries en aan die einde van die proef ontdooi en gedroog vir 48 uur by 60 °C en in lugdigte houers gestoor.

2.2.5.3.2 Kwaliteitsparameters en parsieë verteerbaarheidstudie

Vier multi-gefistuleerde skape per weiding is toegerus met harnasse, missakke, battery aangedrewe infusiepompe en sakkies gevul met merkervloeistof. Die dubbelmerker tegniek met deurlopende infusie van merker en monsterneming op voorafbepaalde tye, soos deur Faichney (1975) beskryf, is gebruik. Merkers is deurlopend toegedien deur gebruik te maak van 'n battery-aangedrewe peristaltiese pomp wat op die rug van die skaap aangebring is (Corbett *et al.*, 1976). Die twee merkers wat gebruik is, was Cr-EDTA, as die vloeistofmerker, en Yb-asetaat as die soliede fase merker. Beide die merkers is direk op 'n 24 uur basis in die rumen ingepomp. Die skape het 'n vyf dae aanpassingsperiode gehad. Daarna is die merkers vir agt dae lank deurlopend toegedien. Op die eerste dag van toediening is daar 'n dubbele dosis toegedien om die vestiging van 'n stabiele staat te bespoedig. Merkers is vir vier dae toegedien om die stabiele staat te verkry en daarna is gepoelde monsters op die opeenvolgende vier dae geneem.

Om 'n verteenwoordigende monster uit die verskillende kompartemente van die spysverteringskanaal te verkry, is monsters geneem uit die rumen, abomasum en terminale ileum. Monsters is twee maal daagliks op die volgende tye geneem.

Dag			
1	2	3	4
06:00	09:00	12:00	15:00
18:00	21:00	0:00	3:00

Die merkers is voorberei voordat die proewe begin het en nuwe mengsels is vir elke periode gemeng. Vir elke periode is 'n monster van die merker geneem om die presiese hoeveelheid merker wat toegedien is te bepaal. Cr-EDTA is voorberei volgens die metode beskryf deur Morgan *et al.* (1976). Die Yb is voorberei deur 'n hoeveelheid Yb-asetaat oornag by 100°C te droog. Die gedroogde Yb-asetaat is toe opgelos in gedeïoniseerde water op so 'n manier dat 10 ml van die oplossing 100 mg Yb sal bevat.

Die peristaltiese pomp is so gekalibreer dat een liter van merker vloeistof 220 mg Cr en 90 mg Yb per dag sou toedien. Die onderskeie merkers is uit aparte houers, met afsonderlike poli-etileenbuise direk in die rumen toegedien. Die konsentrasie Cr en Yb in die oplossing is deur atoomabsorpsiespektrofotometrie bepaal en so is die werklike hoeveelheid van merker per dag toegedien bepaal.

Vir die neem van slukdermonsters is die diere eers vir drie dae op die spesifieke weiding aangepas. Die monsters is versamel nadat die diere vir twee ure gevas is. Die versamelde slukdermonsters is gefiltreer deur 'n dubbele laag kaasdoek, die vloeistofgedeelte is weggegooi en die vastestof gedeelte gedroog by 50 °C, soos voorgeskryf deur Engels *et al.* (1981). Stikstof (N) en as is bepaal volgens die metodes soos voorgeskryf deur AOAC (1995). Neutraalbestande vesel (NDF), suurbestande vesel (ADF) en suurbestande lignien (ADL) is almal bepaal volgens die metode van Van Soest & Wine (1967).

'n As-bepaling is uitgevoer op mis, oesofageale, abomasale en ileale monsters wat gedroog is teen 60 °C. Die monsters is by 600 °C vir 4 ure veras, afgekoel en toe geweeg. Die as-persentasie is soos volg bereken (A.O.A.C., 1995):

$$\text{As-persentasie} = (\text{gewig na verassing/gedroogde monster gewig}) \times 100$$

Die DM-bepaling is gedoen op nat mismonsters. 'n 50 g monster is gedroog by 100 °C vir 24 uur. Die DM-persentasie is soos volg bereken (A.O.A.C., 1995):

$$\text{DM-persentasie} = (\text{gewig na droging/monster gewig voor droging}) \times 100$$

Vir NH₃-N-bepaling is gevriesde rumenvloeistof gesentifugeer, om die ammonium konsentrasie te bepaal. 'n Technicon Autoanalyser is gebruik om die NH₃-N-konsentrasie te bepaal.

Die *in vitro*-tegniek soos beskryf deur Tilley & Terry (1963) en later gemodifiseer deur Engels *et al.* (1981), is gebruik om *in vitro*-verteerbare organiesemateriaal (IvVOM) te bereken. Die *in vitro* waardes is omgeskakel na *in vivo* waardes, soos voorgestel deur

Engels *et al.* (1981), deur van 'n regressiekoëffisiënt gebruik te maak vir monsters wat gekollekteer is deur slukderm gefistuleerde skape en waarvan die slukderm versamelde monster, nadat die speeksel uitgedruk is, gevriesdroog is. Die verteerbaarheid van organiesemateriaal is soos volg bereken:

$$IvVOM = 100 - \{[(a-BI)/b] \times 100\}$$

Waar : a = gewig van onverteerde residu
 b = gewig van voermonster (OM)
 BI = blanko

Die *in vivo* verteerbaarheid van die weiding (DIG) is soos volg bereken:

in vitro verteerbaarheid is omgeskakel na *in vivo* verteerbaarheid.

$$in\ vivo\ verteerbaarheid\ van\ OM = -5.4214 + 1.0996X$$

Waar : X = *in vitro* verteerbaarheid van OM (Engels *et al.*, 1981).

Die OM-inname is toe soos volg bereken (Langlands, 1975):

$$OMI = FO \times 100 / (100 - DIG)$$

Waar : OMI = Organiesemateriaalinname (g/d)
 FO = Misuitskeiding (g OM/dag)
 DIG = Verteerbaarheid van weiding

Alle voorafgenoemde parameters soos bepaal in die laboratorium, met die uitsondering van as, is op 'n OM-basis weergegee.

Vlugtige vetsure is met gaschromatografie bepaal. Gepreserveerde rumenvloeistof (10 ml) is gebruik en by 1.1 ml van 'n 50% ortofosforsuur gevoeg. Die monster is toe by 4500 revolusies per minuut gesentrifugeer vir 20 minute. Daarna is 9 ml van die vloeistof gepipeteer in 'n skoon bottel. Een milliliter van die interne standaard, Pivaliese suur (2000 mg/ 1000 ml), bygevoeg.

Die standaard is voorberei deur 40-50 ml gedistilleerde water en 2 ml ortofosforsuur in 'n volumetriese fles bo-op 'n skaal te plaas. Dieselfde hoeveelheid vlugtige vetsure soos normaalweg in die rumen gevind is bygevoeg met 'n pipet , asook 10 ml van die interne

standaard oplossing (Pivaliese suur, 2000 mg/ 1000 ml). Die fles is gevul met met gedistilleerde water.

'n Carbo Erba 4200 gaschromatograaf met 'n vlam ionisering bepaler is gebruik. Die apparaat is toegerus met 'n 2 m glaskolom met 'n 3 mm interne diameter, gepak met 'n 60/80 Carbowax C/0.3% Carbowax 20M/0.1% ortofosforsuur. Die kolom is oornag gekondisioneer teen 150 °C met 'n N gasvloeitempo van omtrent 15 ml per minuut, met N as 'n draer-gas teen 'n vloeitempo van 30 ml/minuut. Vlamgasse was waterstof en lug, met 'n kolomtemperatuur van 130 °C.

Die standaard is ingespuut totdat opeenvolgende resultate vergelykbaar was. 'n Mikroliter op 'n keer is daarna ingespuut. Resultate is soos volg bereken:

PO = Piek oppervlak

A = Asynsuur

$(PO \text{ monster}(A)/PO \text{ standaard}(A)) \times \text{standaard konsentrasie}(A) \text{ (mg/100 ml)} \times \text{verdunningsfaktors} \times (PO \text{ van interne standaard in standaardoplossing}/ PO \text{ van interne standaard in monster}) = \text{mg/100 ml asynsuur in monster}$. Dieselfde formule is gebruik vir die berekening van ander vlugtige vetsure.

2.2.6 Statistiese analise

In hierdie studie is die volgende data gebruik :

- a) Droëmateriaal beskikbaarheid is bepaal
- b) Hoogte van weiding is bepaal
- c) Gewigte van skape is weekliks bepaal
- d) Kwantitatiewe inname is tydens die begin en einde van elke periode bepaal
- e) Kwalitatiewe inname is weekliks vir elke periode bepaal
- f) Parsiële data is van gebalanseerde datastelle verkry.

Die data van (a) en (b) was nie statisties ontleed nie. Data van (c) is omgeskakel na gemiddelde daaglikse toenames per week en vir verskille op 'n weeklikse basis tussen die twee staandehooie ge-analiseer.

Die data van (c), (d) en (e) is ongebalanseerde datastelle. Verskille is getoets met behulp van Prog GLM (SAS 1985). Aangesien die data ongebalanseerd was, is Bonferoni in plaas van Tukey se t-reeks toetse gebruik. Daar is deurgaans die 95% waarskynlikheidspeil gebruik. Data van 1991 en 1992 is nie met mekaar vergelyk nie aangesien die datum en tydsduur van beweiding tussen die twee jare verskil het.

Vir die gebalanseerde data van (f) is statistiese analise uitgevoer met behulp van 'n tweerigting variansie-analise van Prog GLM (SAS, 1985). Die ANOVA-prosedure vir die toetsing van gebalanseerde data is gebruik. Weereens is daar in alle gevalle 'n 95% waarskynlikheidspeil gebruik.

Hoofstuk 3

3. Resultate en Bespreking : Weidingsparameters

3.1 Inleiding

Die onderskeie weidingskwantiteitsparameters is slegs in jaar 1 (1991) bepaal. Opbrengs, benutting van weiding, droëmateriaalinhoud en struktuur van die weiding is vir beide Molopo en Gayndah oor die twee weidingsperiodes bepaal. Geen metings van blaar tot stingel verhoudings is gedoen nie. Geen data in hierdie hoofstuk is statisties ge-analiseer nie.

3.2.1 Molopo

3.2.1.1 Droëmateriaalbeskikbaarheid

Met aanvang van beweiding op 24 Junie 1991 was die totale droëmateriaalopbrengs vir Molopo 9.28 ton/ha. Opbrengs per kamp (2.2 ha) was dus 20.4 ton wat beteken dat daar 1.7 ton droëmateriaal per skaap beskikbaar was. Die droëmateriaalinhoud van die weiding was gemiddeld 50.5%. Na afloop van die ses weke benutting is handsnymonsters geneem en het daar reste van 5.62 ton/ha oftewel 12.4 ton in die kamp oorgebly. Dit gee rofweg 'n benutting van 39.4%. Hierdie benuttingspersentasie en ander benuttingspersentasies in die hoofstuk neem nie die invloed van ander herbivore (hase, kleinwild ensovoorts) of wind in ag nie.

In die laatwinter periode eksperiment wat op 7 Augustus 1991 'n aanvang geneem het, was die totale droëmateriaalopbrengs vir Molopo 12.08 ton/ha. Totale opbrengs vir die kamp was dus 26.7 ton wat 2.2 ton droëmateriaal beskikbaar per dier beteken. Die gemiddelde droëmateriaalinhoud was in hierdie geval 66.0%. Met onttrekking van diere op 18 September 1991 het daar 'n residu van 5.23 ton/ha droëmateriaal oorgebly oftewel 11.5 ton per kamp. Die benutting vir die laat periode het op 56.7% te staan gekom.

3.2.1.2 Struktuur van weiding

Molopo is 'n langer meer regopgroeiende kultivar (Booyens, 1993). Op 24 Junie 1991 was die planthoogte 95 cm en die blaarhoogte 82 cm. In kamp 2 met die laat winter proef het die plante 'n hoogte van 107 cm gehad en die blare was weereens 82cm hoog.

3.2.2 Gayndah

3.2.2.1 Droëmateriaalbeskikbaarheid

Droëmateriaalopbrengs met aanvang van die eerste beweidingsperiode was 7.02 ton/ha en in totaal vir die kamp (2.2 ha) 15.4 ton. Droëmateriaalbeskikbaarheid per skaap was 1.3 ton met 'n droëmateriaalinhoud van 65.4%. Die residu na afloop van die studie het op 3.77 ton/ha te staan gekom met 'n totaal van 8.3 ton droëmateriaal per kamp, wat 'n benutting van 46.3% gee. Weereens moet daar in gedagte gehou word dat die benuttingspersentasie die invloed van wind en ander herbivore insluit.

Tydens aanvang van die laat winter periode was daar slegs 4.05 ton droëmateriaal per hektaar en vir die kamp (2.2 ha) 8.9 ton in totaal beskikbaar. Droëmateriaalopbrengs per skaap was dus 0.74 ton met 'n droëmateriaalinhoud van 88.7%. Die hoër droëmateriaalvlakke kan heel moontlik toegeskryf word aan ryp wat 'n groter impak op Gayndah gehad het as gevolg van die spesifieke groeivorm daarvan. Met onttrekking het daar 1.52 ton droëmateriaal per hektaar en in totaal 3.4 ton in die kamp oorgebly. Die plante was van ongeveer alle blaarmateriaal gestroop en die benutting was 62.5%.

3.2.2.2 Struktuur van weiding

Gayndah is 'n korter meer rankende plant (Bogdan, 1977). In kamp 1 met die vroeë winter proef was die planthoogte 52 cm en die blaarhoogte 45 cm. Met aanvang van die laatwinter proef in kamp 2 het die struktuur soos volg gelyk. Die plant was steeds 52 cm hoog maar die blaarhoogte slegs 35.2 cm.

3.3 Opsomming

In die geval van Molopo was daar tydens beide periodes goeie hergroei en kwantitatiewe opbrengs van staandehooi en genoegsame droëmateriaal was beskikbaar om die aantal

diere te onderhou. Die residu hoeveelheid toon aan dat skape oor die ses weke periode voldoende geleentheid gehad het om te selekteer. Die struktuur van weiding tussen die twee periodes stem redelik ooreen en is in lyn met eienskappe van die regopgroeiende Molopo. Die droëmateriaalinhoud tydens beide periodes was relatief hoog vir 'n staandehooi.

Gayndah se kwantitatiewe produksie tydens periode een was goed en genoegsame droëmateriaal was beskikbaar om die proefdiere te onderhou. Te oordeel aan die residu het weidende diere voldoende geleentheid vir seleksie gehad. Tydens die tweede beweidingsperiode is Gayndah moontlik meer deur ryp beskadig. Die totale droëmateriaalproduksie was aansienlik laer. Dit het gelei tot beperkte seleksie geleentheid in vergelyking met Molopo staandehooi.

Hoofstuk 4

4. Verskille in seleksie en inname tussen Molopo- en Gayndah-weidings

Resultate word per jaar binne periodes as gemiddeldes op 'n organiesemateriaal basis gegee met die standaard afwyking tussen hakies. Gemiddeldes in 'n ry met verskillende boskrifte (a, b) verskil betekenisvol van mekaar ($P < 0.05$). Die weke binne 'n periode is nie statisties met mekaar vergelyk nie.

4.1 Kwalitatiewe parameters vir Molopo en Gayndah gedurende 1991 en 1992

4.1.1 Ruproteïenkonsentrasie van geselekteerde materiaal gedurende 1991

In Tabel 23 en 24 word die ruproteïenkonsentrasie van geselekteerde Molopo en Gayndah vir periodes 1 en 2 van 1991 aangedui.

Tabel 23 Ruproteïenkonsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters soos weekliks verkry gedurende die eerste weidingsperiode van 1991

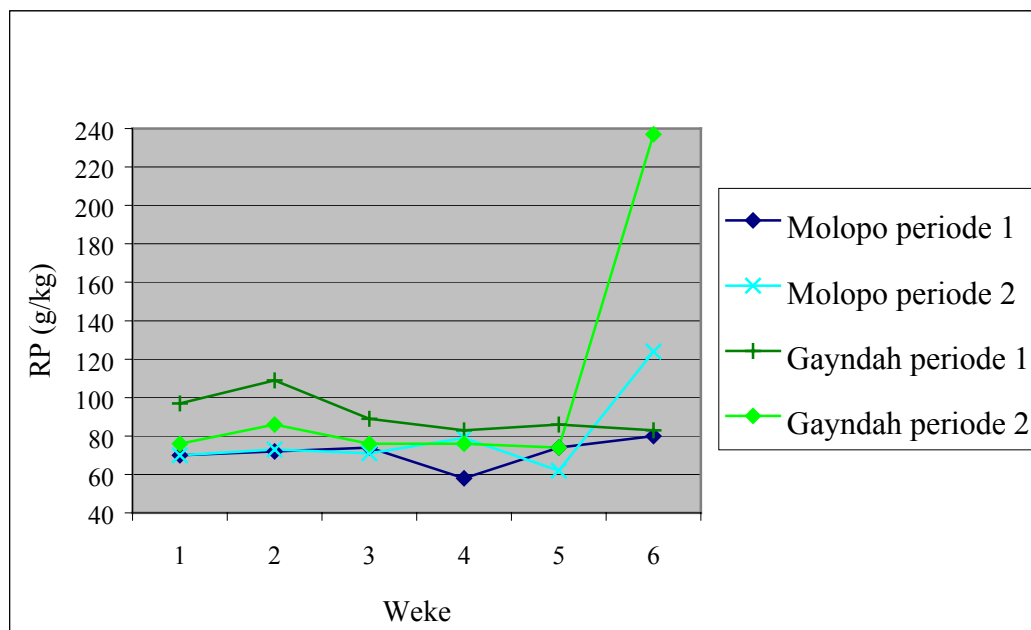
Periode 1	Molopo	Gayndah
Week 1	70 ^a (1)	97 ^b (3)
Week 2	72 ^a (4)	109 ^b (6)
Week 3	74 ^a (3)	89 ^b (5)
Week 4	58 ^a (3)	83 ^b (6)
Week 5	74 ^a (6)	86 ^b (4)
Week 6	80 ^a (2)	83 ^a (6)

Die ruproteïenkonsentrasie vanaf week 1 tot 5 was deurgaans betekenisvol hoër vir Gayndah in vergelyking met Molopo.

Tabel 24 Ruproteïenkonsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters soos weekliks verkry gedurende die tweede weidingsperiode van 1991

Periode 2	Molopo	Gayndah
Week 1	70 ^a (7)	76 ^a (4)
Week 2	73 ^a (7)	86 ^b (2)
Week 3	71 ^a (4)	76 ^a (6)
Week 4	79 ^a (1)	76 ^a (1)
Week 5	62 ^a (6)	74 ^b (7)
Week 6	124 ^a (7)	237 ^b (17)

Gedurende die tweede beweidingsperiode was die ruproteïenkonsentrasie van geselekteerde Gayndah betekenisvol hoër as die van Molopo gedurende week 2, 5 en 6. Die besondere hoë RP-konsentrasie in week 6 is opvallend.



Figuur 2 Ruproteïenkonsentrasie op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters gedurende 1991

In Figuur 2 kan die tendens van die geselekteerde hoër RP-konsentrasies vir Gayndah teenoor Molopo vir beide periodes waargeneem word. Tydens periode 1 het Gayndah se RP-konsentrasie redelik hoog begin en geleidelik afgeneem. Tydens die tweede periode het Molopo geen duidelike tendens getoon nie. Daar het wel twee buitengewoon hoë konsentrasies in week 6 van periode 2 by Molopo en Gayndah voorgekom. 'n Moontlike verduideliking vir hierdie hoë waardes is dat die diere groen uitloopsels van die grasse begin selekteer het. Gedurende Mei en Junie van 1991 is daar klein reënneerslae aangeteken wat moontlik tot die vroeë uitgroei van nuwe plantmateriaal kon lei. Indien dit die geval was, behoort die *in vitro*-verteerbaarheid van die ooreenstemmende tydperk dit te ondersteun.

RP-konsentrasie van grasse neem af soos plante volwasse word (Tainton, 1988). Ruproteïenkonsentrasies vir beide Molopo en Gayndah was aansienlik hoër as die verwagte waardes vir staandehooi. Ruproteïenkonsentrasies van 47.5 g/kg word in Dickinson *et al.* (1984) vir doodgerypte *C. ciliaris* staandehooi en 34 g/kg deur Shinde *et al.* (1996) vir *C. ciliaris* gedurende die droëperiode gerapporteer. Muir & Abrao (1999) het gedurende die droë seisoen oor drie jaar 'n gemiddelde ruproteïenkonsentrasie van 87 g/kg in Gayndah gevind. Die gemiddelde konsentrasie oor drie jaar in die nat seisoen was 64.8 g/kg. Ruproteïenkonsentrasie gevind in hierdie proef stem redelik ooreen met *C. ciliaris* hooi (89.4 g/kg) soos gerapporteer deur Dickinson *et al.* (1984). Relling *et al.* (2001a) het op *P. maximum* slukdermversamelde monsters RP-konsentrasies gevind wat gewissel het van 11.9% tot 9.4%

4.1.2 Ruproteïenkonsentrasie van geslekteerde materiaal gedurende 1992

Ruproteïenkonsentrasie van slukdermversamelde Molopo en Gayndah in periode 1 en 2 van 1992 word in Tabel 25 en 26 aangedui.

Tabel 25 Ruproteïenkonsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters soos weekliks verkry gedurende die eerste weidingsperiode van 1992

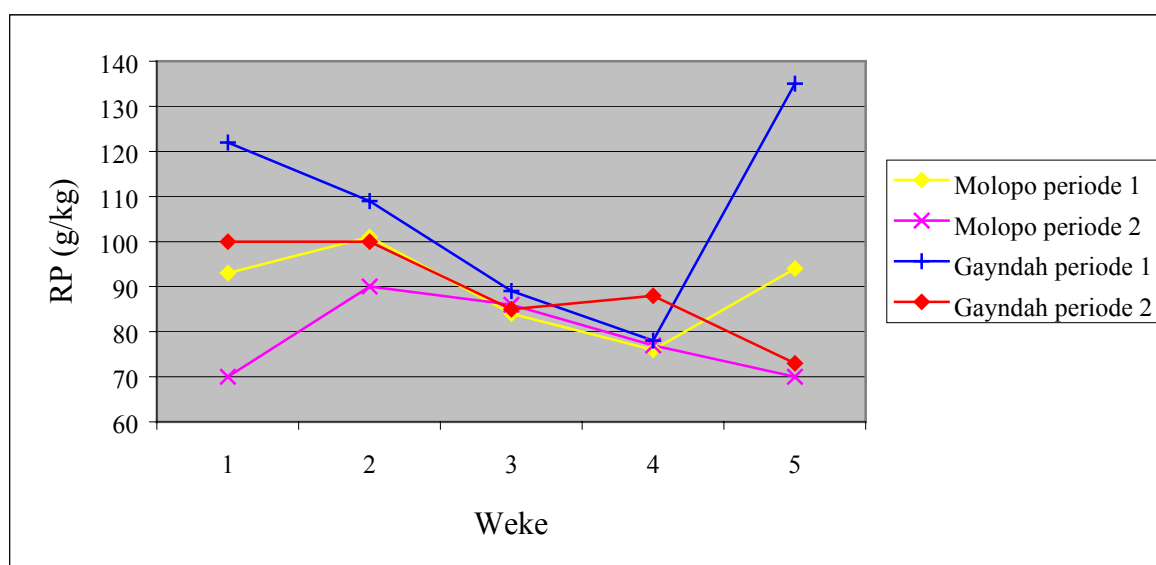
Periode 1	Molopo	Gayndah
Week 1	93 ^a (8)	122 ^b (36)
Week 2	101 ^a (14)	109 ^a (10)
Week 3	84 ^a (5)	89 ^a (4)
Week 4	76 ^a (5)	78 ^a (7)
Week 5	94 ^a (12)	135 ^b (2)

Ruproteïenkonsentrasie was deurgaans hoër vir Gayndah met betekenisvolle verskille tydens week 1 en 5.

Tabel 26 Ruproteïenkonsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters soos weekliks verkry gedurende die tweede weidingsperiode van 1992

Periode 2	Molopo	Gayndah
Week 1	70 ^a (7)	100 ^b (5)
Week 2	90 ^a (2)	100 ^a (6)
Week 3	86 ^a (8)	85 ^a (6)
Week 4	77 ^a (6)	88 ^b (6)
Week 5	70 ^a (5)	73 ^a (2)

Gayndah het met die tweede periode weereens hoër waardes as Molopo gehad, behalwe tydens week 3. Verskille was betekenisvol in week 1 en 4.



Figuur 3 Ruproteïenkonsentrasie op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters gedurende 1992

Die figuur toon 'n tendens vir RP-konsentrasie om te daal vanaf week 2 vir beide gewasse en periodes. Tydens periode 1 het beide Molopo en Gayndah egter 'n stygende tendens in week 5 getoon. Gayndah het oor die algemeen hoër konsentrasies as Molopo gehad. Weereens kan hierdie verskynsel, soos in 1991, toegeskryf word aan proefdiere wat heel moontlik toegang tot groen uitloopsels verkry het.

Die hoër RP-konsentrasies by Gayndah kan moontlik verklaar word deur meer blare in verhouding met stingels deur skape geselekteer. Mero & Udén (1998) het gevind dat 10

weke oue hergroei van Gayndah se blare 'n ruproteïenkonsentrasie van 105 g/kg, die blaarskede 66 g/kg en die stingels 49 g/kg gehad het.

4.2.1 Suurbestande vesel konsentrasie van geselekteerde materiaal gedurende 1992

Gedurende 1991 is daar geen ADF bepalinge gedoen nie. Die ADF-konsentrasie van die slukdermversamelde Molopo en Gayndah gedurende periode 1 en 2 van 1992, word in Tabela 27 en 28 aangedui.

Tabel 27 Suurbestandevessel-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1992

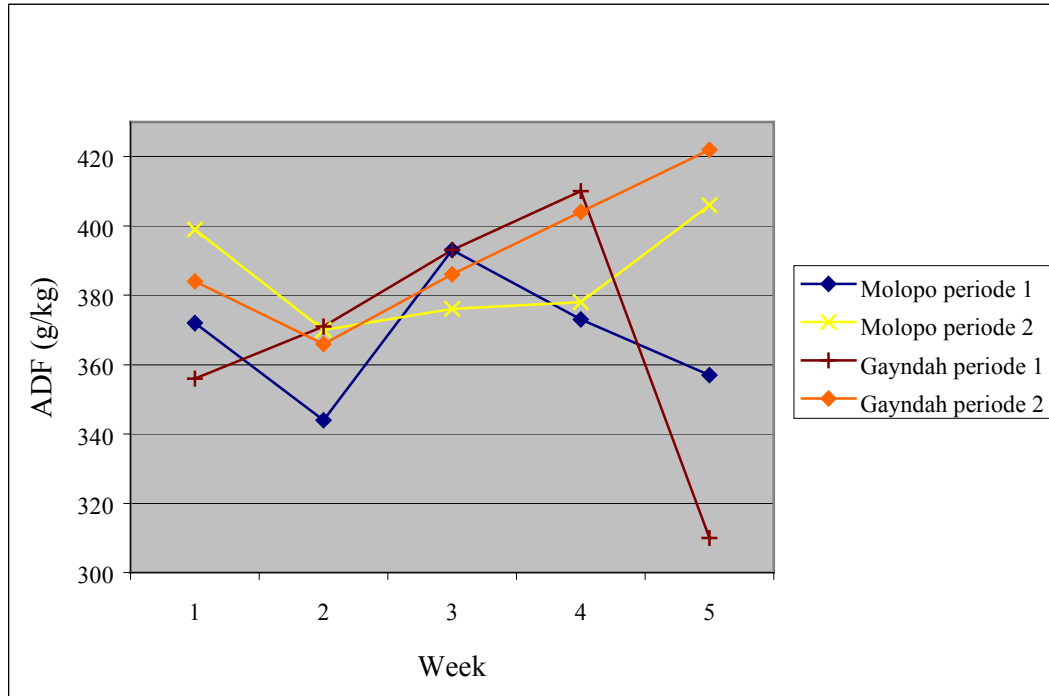
Periode 1	Molopo	Gayndah
Week 1	372 ^a (22)	356 ^a (45)
Week 2	344 ^a (26)	371 ^a (31)
Week 3	393 ^a (6)	393 ^a (11)
Week 4	373 ^a (30)	410 ^a (34)
Week 5	357 ^a (22)	310 ^b (28)

Binne weke vergelyk was daar slegs in week 5 betekenisvolle verskille tussen Molopo en Gayndah.

Tabel 28 Suurbestandevessel-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukderm versamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1992

Periode 2	Molopo	Gayndah
Week 1	399 ^a (7)	384 ^a (47)
Week 2	370 ^a (10)	366 ^a (5)
Week 3	376 ^a (13)	386 ^a (19)
Week 4	378 ^a (29)	404 ^a (12)
Week 5	406 ^a (10)	422 ^a (6)

Geen betekenisvolle verskille het in periode twee tussen die gewasse voorgekom nie.



Figuur 4 Suurbestandevessel-konsentrasie op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters gedurende 1992

‘n Algemeen stygende tendens in ADF-konsentrasie oor alle periodes kan hier gesien word. Gayndah se ADF-konsentrasie het egter aansienlik afgeneem gedurende week 5. Bogenoemde waardes vir beide gewasse en beweidingsperiodes stem goed ooreen met resultate deur Sankhyan *et al.* (1999) gedurende die droë seisoen gerapporteer vir skape in Indië op *C. ciliaris*. Slukdermmonsters het 'n ADF-konsentrasie van 403 g/kg gehad terwyl snymonsters 'n konsentrasie van 424.2 g/kg gehad het. Bogenoemde resultate stem ook goed ooreen met ADF-konsentrasies soos gevind deur Meissner & Paulsmeier (1995) op *C. ciliaris* hooi. González Ronquillo *et al.* (1998) het in Venezuela die volgende variasie in ADF-konsentrasie van handsnymonsters gevind. ADF-konsentrasie het gewissel van 358 g/kg tot 364 g/kg met N-bemesting van 0 kg/ha tot 150 kg/ha. Vir die groeiseisoen September tot November was die ADF-konsentrasie 368 g/kg en vir April tot Junie was die ADF-konsentrasie 350 g/kg.

Van Soest (1963) het gevind dat daar ‘n sterk negatiewe korrelasie tussen ADF-konsentrasie en DM-verteerbaarheid bestaan. Die tendens van Gayndah in periode 2

vergeelyk goed in die opsig met die *in vitro*-verteerbaarheid in periode 2 soos op bl. 84 gerapporteer.

4.3.1 Suurbestande lignien konsentrasie van geselekteerde materiaal gedurende 1992

Geen ADL bepaling is gedurende 1991 gedoen nie. Die ADL-konsentrasie van die slukdermversamelde Molopo en Gayndah gedurende periode 1 en 2 van 1992, word in Tabelle 29 en 30 aangedui.

Tabel 29 Suurbestandelignien-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1992

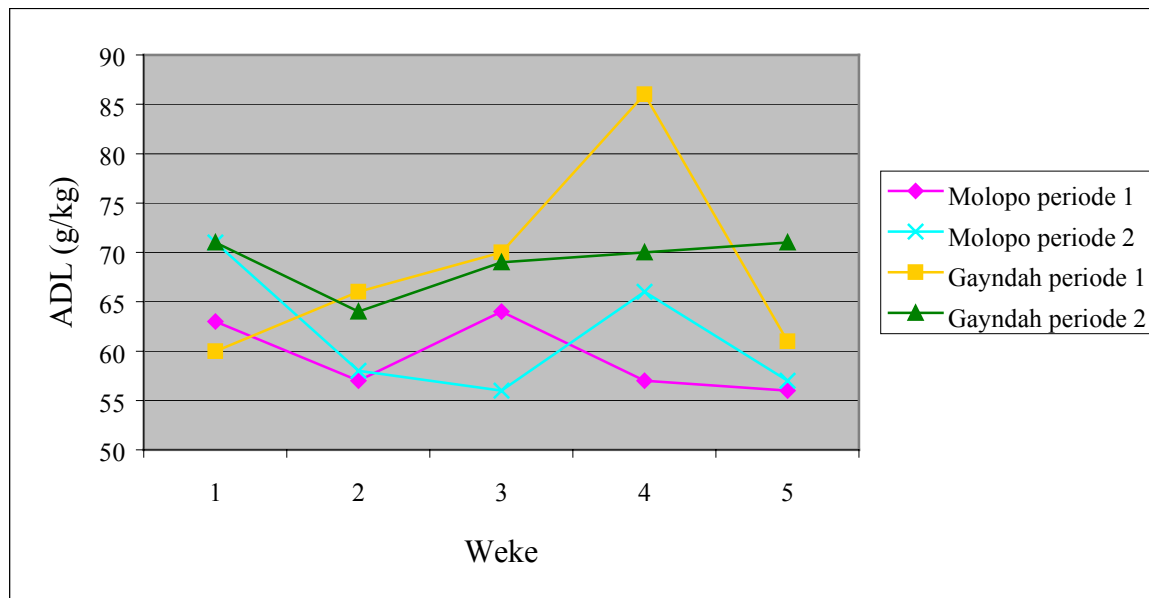
Periode 1	Molopo	Gayndah
Week 1	63 ^a (11)	60 ^a (12)
Week 2	57 ^a (9)	66 ^a (8)
Week 3	64 ^a (6)	70 ^a (6)
Week 4	57 ^a (9)	86 ^b (11)
Week 5	56 ^a (15)	61 ^a (6)

Die ADL-konsentrasies van geselekteerde materiaal in periode 1 het slegs gedurende week 4 betekenisvol tussen gewasse verskil.

Tabel 30 Suurbestandelignien-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1992

Periode 2	Molopo	Gayndah
Week 1	71 ^a (7)	71 ^a (12)
Week 2	58 ^a (8)	64 ^a (5)
Week 3	56 ^a (5)	69 ^b (1)
Week 4	66 ^a (9)	70 ^a (3)
Week 5	57 ^a (4)	71 ^b (4)

Tydens periode 2 was die ADL-konsentrasies van Gayndah deurentyd hoër as die van Molopo behalwe gedurende week 1. Die verskille was slegs gedurende week 3 en 5 betekenisvol.



Figuur 5 Suurbestande lignien konsentrasie op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal gedurende 1992

Geen definitiewe patroon kon in die figuur waargeneem word nie. Gayndah het gedurende die eerste vier weke van periode 1 'n stygende tendens gehad, maar in week 5 was daar 'n aansienlike daling. Die tendens van Gayndah stem goed ooreen met die RP-konsentrasie (bl. 71), die NDF-konsentrasie (bl. 78) en die IvVOM (bl. 84) van die ooreenstemmende tydperk. Daar was dus 'n duidelike afname in kwaliteit van Gayndah vir periode 1 wat duidelik in die onderskeie parameters getoon is. In week 5 het die proefdier duidelik toegang tot beter kwaliteit materiaal gehad. Dit was moontlik in die vorm van groen uitloopsels. Gedurende periode 2 het Gayndah vanaf week 2 stygende ADL-konsentrasies gehad.

Lignien-vlakke word geassosieer met 'n afname in verteerbaarheid soos plante verouder. Die verwydering van lignien het altyd 'n merkbare verhoging in verteerbaarheid by plante tot gevolg gehad (Harkin, 1973). Lignien vorm deel van die selwand en soos die selwand in ouderdom toeneem, so neem die hoeveelheid lignien toe. Sankyan *et al.* (1999) het op *C. ciliaris* ADL-konsentrasies van 56 g/kg tydens monsoen, 60.5 g/kg in die winter en 123.6 g/kg in die somer gevind. Shinde *et al.* (1996) het oor 'n twaalf

maande periode in Indië ADL-konsentrasies op *C. ciliaris*, soos deur skape geselekteer, gerapporteer wat gewissel het van 67 tot 90 g/kg. Relling *et al.* (2001a) het gevind dat skape, in die winter op *P. maximum*, materiaal geselekteer het met ADL-konsentrasies wat gewissel het van 40 g/kg op jong weidings tot 56 g/kg op volwasse weidings.

Lignien is die strukturele komponent wat plantselle teen mikrobiëse afbraak beskerm (Van Soest, 1994). Die lae ADL-konsentrasie van Gayndah gedurende die laaste week van periode 1 word dan ook geondersteun deur die verhoogde verteerbaarheid gedurende die ooreenstemmende tydperk soos op bl. 84 gerapporteer. Die lae ADL-konsentrasie kan moontlik toegeskryf word aan skape wat groen materiaal kon selekteer veral as die lae NDF-konsentrasie vir dieselfde week ook in ag geneem word.

4.4.1 Neutraalbestande vesel konsentrasie van geselekteerde materiaal gedurende 1991

Die NDF-konsentrasie van die slukdermversamelde Molopo en Gayndah gedurende periode 1 en 2 van 1991, word in Tabela 31 en 32 aangedui.

Tabel 31 Neutraalbestandevesel-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1991

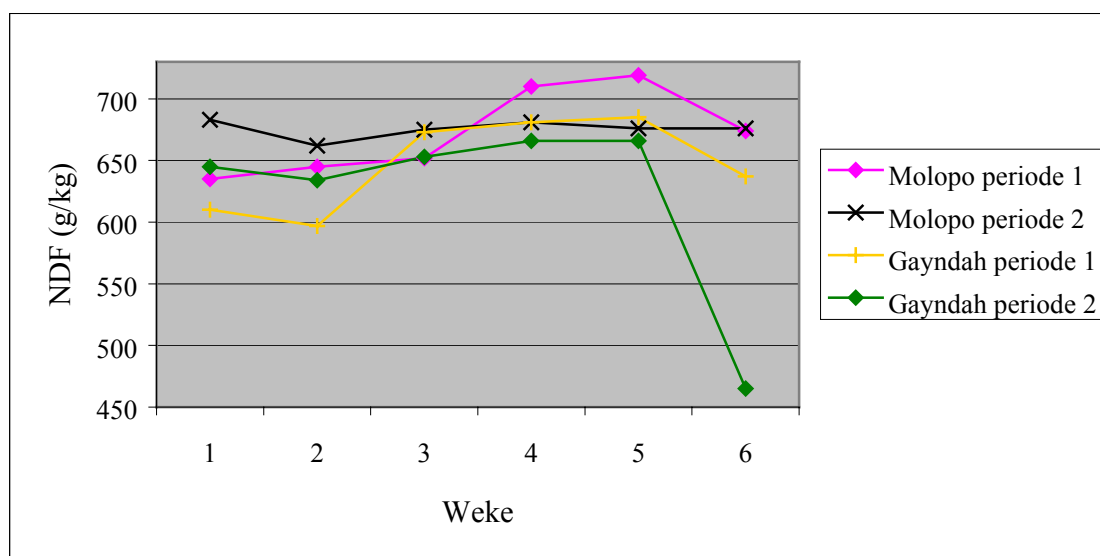
Periode 1	Molopo	Gayndah
Week 1	635 ^a (17)	610 ^b (14)
Week 2	645 ^a (10)	597 ^b (29)
Week 3	652 ^a (23)	673 ^a (10)
Week 4	710 ^a (6)	681 ^b (8)
Week 5	719 ^a (29)	685 ^a (19)
Week 6	674 ^a (15)	637 ^a (24)

Gayndah het betekenisvol laer NDF-konsentrasies as Molopo gedurende week 1,2 en 4 gehad.

Tabel 32 Neutraalbestandevessel-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1991

Periode 2	Molopo	Gayndah
Week 1	683 ^a (13)	645 ^b (18)
Week 2	662 ^a (15)	634 ^a (7)
Week 3	675 ^a (23)	653 ^a (22)
Week 4	681 ^a (26)	666 ^a (31)
Week 5	676 ^a (1.2)	666 ^a (22)
Week 6	676 ^a (16)	465 ^b (42)

Tydens die tweede beweidingsperiode het Gayndah deurgaans laer NDF-konsentrasie as Molopo gehad, maar net in week 1 en 6 was dit betekenisvol.



Figuur 6 Neutraalbestandevessel-konsentrasie op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters gedurende 1991

Die tendens van NDF-konsentrasie was om effens te styg oor die beweidingsperiode vir beide gewasse. Dit stem ooreen met inligting uit die literatuur waar 'n verhoging in NDF-konsentrasies gevind is soos wat plante verouder het en die inname van stingels verhoog het (Poppi *et al.*, 1981). Gayndah het egter tydens week 6 van periode 2, aansienlik laer NDF-konsentrasies getoon. Hierdie verskynsel kan heel moontlik toegeskryf word aan

nuwe hergroei. Dit stem ook ooreen met gerapporteerde RP-konsentrasies (sien bl. 71) en *in vitro*-verteerbaarheid (sien bl. 84).

Mero & Udén (1998) het in 'n studie NDF-konsentrasies van 69.6% en 73.9% by onderskeidelik 6 en 10 weke hergroei van Gayndah gevind. Sankyan *et al.* (1999) het gedurende die monsoen, winter en somer konsentrasies van 62.76%, 49.67% en 53.50% NDF in slukdermmonsters van skape gevind.

4.4.2 Neutraalbestandevesel-konsentrasie van geselekteerde materiaal gedurende 1992

Die NDF-konsentrasie van die slukdermversamelde Molopo en Gayndah gedurende periode 1 en 2 van 1992, word in Tabelle 33 en 34 aangedui.

Tabel 33 Neutraalbestande vesel konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1992

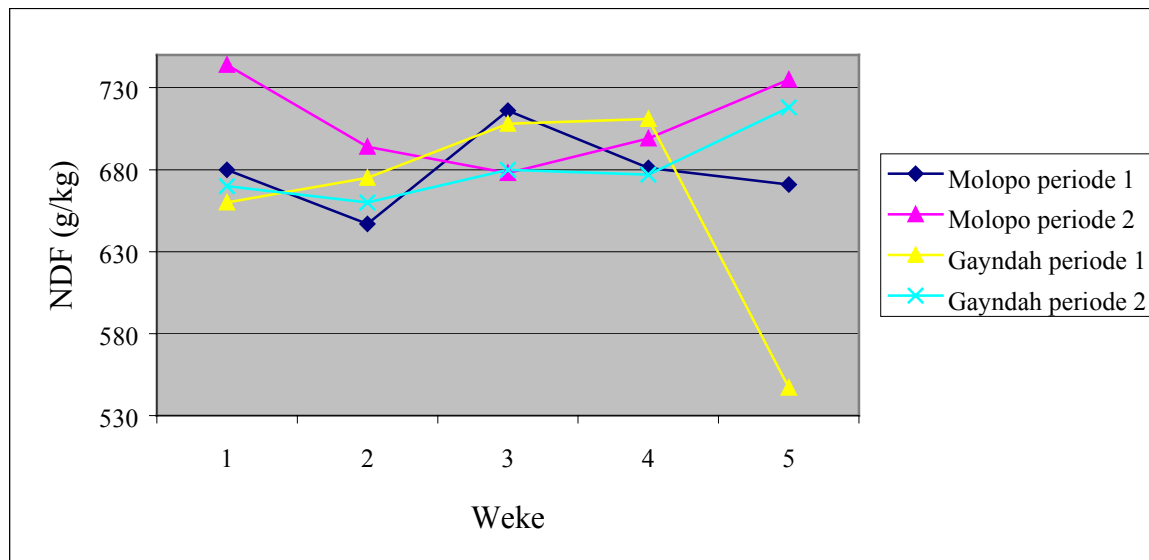
Periode 1	Molopo	Gayndah
Week 1	680 ^a (28)	660 ^a (27)
Week 2	647 ^a (50)	675 ^a (19)
Week 3	716 ^a (13)	708 ^a (46)
Week 4	681 ^a (31)	711 ^a (35)
Week 5	671 ^a (31)	547 ^b (56)

Die NDF-konsentrasie het net in week 5 betekenisvol tussen gewasse verskil, met Gayndah laer as Molopo.

Tabel 34 Neutraalbestande vesel konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1992

Periode 2	Molopo	Gayndah
Week 1	744 ^a (5)	670 ^b (67)
Week 2	694 ^a (7)	660 ^a (16)
Week 3	678 ^a (38)	680 ^a (26)
Week 4	699 ^a (37)	677 ^a (13)
Week 5	735 ^a (13)	718 ^a (13)

Gedurende die tweede beweidingsperiode was die enigste betekenisvolle verskil die laer NDF-konsentrasies vir Gayndah in week 1.



Figuur 7 Neutraalbestande vesel konsentrasie op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters gedurende 1992

Gayndah het tendense getoon, met 'n stygende NDF-konsentrasie gedurende periode 1, met 'n skielike afname in week 5 en stygende waardes in periode 2.

Die NDF-konsentrasies in 1992 is soortgelyk aan die van 1991 en stem ooreen met waardes in die literatuur (Van Niekerk, 1997). Die NDF-konsentrasies vir smutsvinger en rhodes staandehooi was onderskeidlik 614 g/kg en 636 g/kg. In hierdie geval was dit egter net in die laaste week van periode 1 wat Gayndah 'n daling in NDF-konsentrasie getoon het. Hierdie daling kan weereens toegeskryf word aan 'n verandering in die kwaliteit van plantmateriaal (meer blaar in verhouding met stam). Weereens word hierdie verskynsel deur hoër RP-konsentrasies en verteerbaarheid tydens dieselfde week ondersteun.

4.5.1 Neutraalbestandestikstofvesel-konsentrasie van geselekteerde materiaal gedurende 1992

NDF-N-konsentrasies is slegs gedurende 1992 bepaal. Die NDF-N-konsentrasie van geselekteerde Molopo en Gayndah gedurende periode 1 en 2 van 1992, word in Tabelle 35 en 36 gerapporteer.

Tabel 35 Neutraalbestandestikstofvesel-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1992

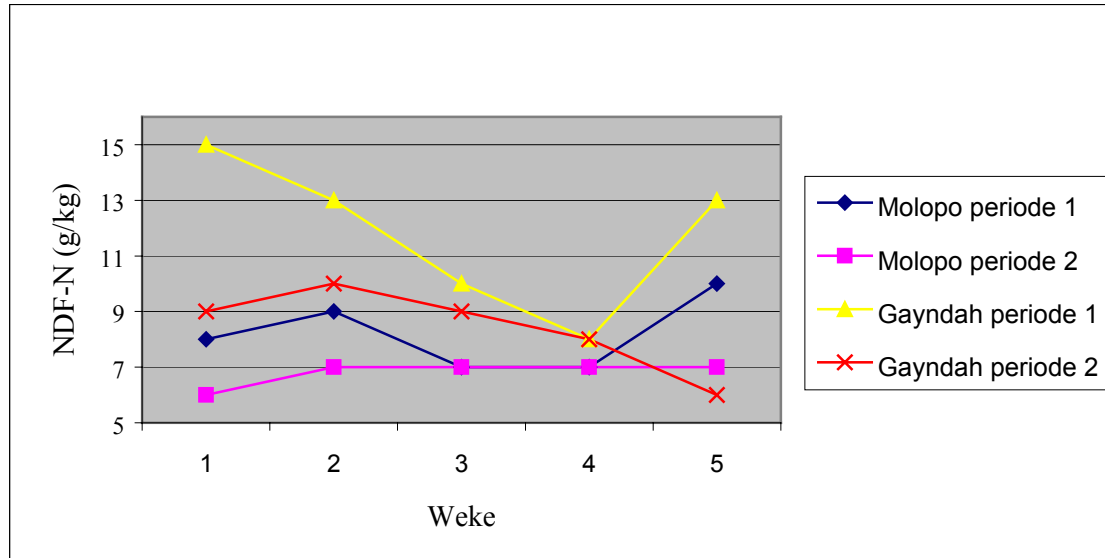
Periode 1	Molopo	Gayndah
Week 1	8 ^a (3)	15 ^b (5)
Week 2	9 ^a (2)	13 ^b (2)
Week 3	7 ^a (1)	10 ^b (2)
Week 4	7 ^a (0.3)	8 ^a (1)
Week 5	10 ^a (3)	13 ^b (0.3)

Die NDF-N-konsentrasie van geselekteerde Gayndah plantmateriaal was betekenisvol hoër as die van Molopo vir weke 1, 2, 3 en 5.

Tabel 36 Neutraalbestandestikstofvesel-konsentrasie (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1992

Periode 2	Molopo	Gayndah
Week 1	6 ^a (1)	9 ^a (2)
Week 2	7 ^a (0.3)	10 ^b (1)
Week 3	7 ^a (0.1)	9 ^a (2)
Week 4	7 ^a (1)	8 ^a (2)
Week 5	7 ^a (0.3)	6 ^a (1)

Gayndah se NDF-N-konsentrasie was deurgaans hoër as die van Molopo behalwe in week 5. Die verskille was egter net in week 2 betekenisvol.



Figuur 8 Neutraalbestandestikstofvesel-konsentrasie op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters gedurende 1992

Gayndah het in periode 1 hoër NDF-N-konsentrasies gehad wat geleidelik gedaal het en weer in week 5 toegeneem het.

Die NDF-N-konsentrasie is 'n aanduiding van die hoeveelheid stikstof wat in selwande vasgevang is. Gayndah se NDF-N-konsentrasies het die tendens getoon om hoër as die NDF-N-konsentrasies van Molopo te wees. Die verhouding van NDF-N tot N-konsentrasie van geselekteerde plantmateriaal het egter goed tussen Molopo en Gayndah ooreengestem. Die NDF-N-konsentrasie as 'n persentasie van geselekteerde N-konsentrasie het vir Gayndah gewissel van 8 tot 12%. Vir dieselfde parameter het Molopo se konsentrasies gewissel van 8 tot 11%. Meissner & Paulsmeier (1988) het tydens die winter NDF-N-konsentrasies as persentasie van weiding N waardes van 12.3% vir kikoejoe en 9.6% vir smutsvinger gerapporteer. Soos verwag by plante wat reeds volwasse is, was daar nie groot verskille of beweging tussen weke nie.

4.6.1 IvVOM van geselekteerde materiaal gedurende 1991

Die IvVOM van slukdermversamelde Molopo en Gayndah staandehooi gedurende periodes 1 en 2 van 1991 word in Tabelle 37 en 38 gerapporteer.

Tabel 37 *In vitro*-verteerbare organiesemateriaal (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1991

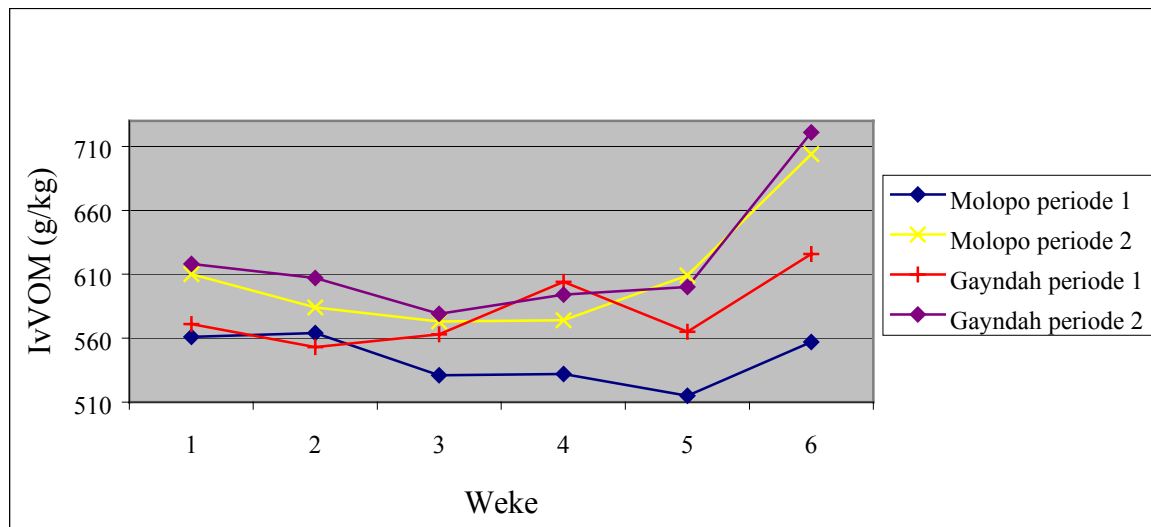
Periode 1	Molopo	Gayndah
Week 1	561 ^a (13)	571 ^a (28)
Week 2	564 ^a (36)	553 ^a (16)
Week 3	531 ^a (10)	563 ^b (19)
Week 4	532 ^a (15)	604 ^b (15)
Week 5	515 ^a (21)	565 ^b (25)
Week 6	557 ^a (24)	626 ^a (36)

Gayndah het in tydens weke 3, 4 en 5 'n betekenisvol hoër *in vitro*-verteerbaarheid as Molopo gehad.

Tabel 38 *In vitro*-verteerbare organiesemateriaal (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1991

Periode 2	Molopo	Gayndah
Week 1	610 ^a (54)	618 ^a (21)
Week 2	584 ^a (16)	607 ^a (16)
Week 3	573 ^a (11)	579 ^a (19)
Week 4	574 ^a (24)	594 ^a (14)
Week 5	609 ^a (12)	600 ^a (16)
Week 6	70.4 ^a (0.8)	72.1 ^a (1.5)

Weereens het Gayndah vir 5 van die 6 weke 'n hoër IvVOM as Molopo gehad, maar in hierdie periode was geen van die verskille betekenisvol nie.



Figuur 9 *In vitro*-verteerbare organiesemateriaal op 'n DM-basis van slukdermversamelde monsters gedurende die beweidingsperiodes in 1991

Die IvVOM van beide Molopo en Gayndah het relatief min variasie gedurende die 6 weke beweidingsperiode getoon. Tydens periode twee het beide gewasse 'n aansienlik hoër IvVOM gedurende week 6 getoon. Hierdie verbetering in verteerbaarheid ondersteun ook die ruproteïenkonsentrasies (sien p. 68) en NDF-konsentrasie (sien p. 76) soos vroeër gerapporteer.

In vitro-organiesemateriaal verteerbaarheid in hierdie proef val binne die twee uiterste waardes wat Shinde *et al.* (1996) in sy studie verkry het. Gedurende die nat seisoen was die verteerbaarheid 67.6% en in die droë seisoen 39.5%. Hatfield *et al.* (1994) het bewys dat dit 'n algemene tendens is dat blare hoër ruproteïenkonsentrasies en laer NDF-konsentrasies as stingels het. Beide outeurs het ook gevind dat die volwassenheid van 'n plant aan verhoogde NDF-konsentrasie en verlaagde ruproteïenkonsentrasie gekoppel word. Veteerbaarheid van tropiese grasse neem ook aanhoudend af soos wat grasse verouder (Norton, 1982). As staandehooi het Molopo en Gayndah reeds volwassenheid bereik, dus behoort verteerbaarheid redelik laag te wees (Reeves, 1987). Hacker & Minson (1980) het bewys dat die verteerbaarheid van tropiese grasse wissel van 28% tot 75%. Die waardes is binne en tussen spesies gevind. Soos wat die geleentheid om blare te selekteer verminder en die inname van stingels verhoog, behoort daar dus 'n verlaging

in verteerbaarheid te wees (McDonald *et al.*, 1995). Die verhoging in verteerbaarheid by beide gewasse gedurende die laaste week van periode 2 kan waarskynlik toegeskryf word aan groen hergroei met die aanbreek van die lente.

4.6.2 IvVOM van geselekteerde materiaal vir 1992

Die IvVOM van slukdermversamelde Molopo en Gayndah standehooi gedurende periodes 1 en 2 van 1991 word in Tabele 39 en 40 gerapporteer.

Tabel 39 *In vitro*-verteerbare organiese materiaal (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die eerste beweidingsperiode van 1992

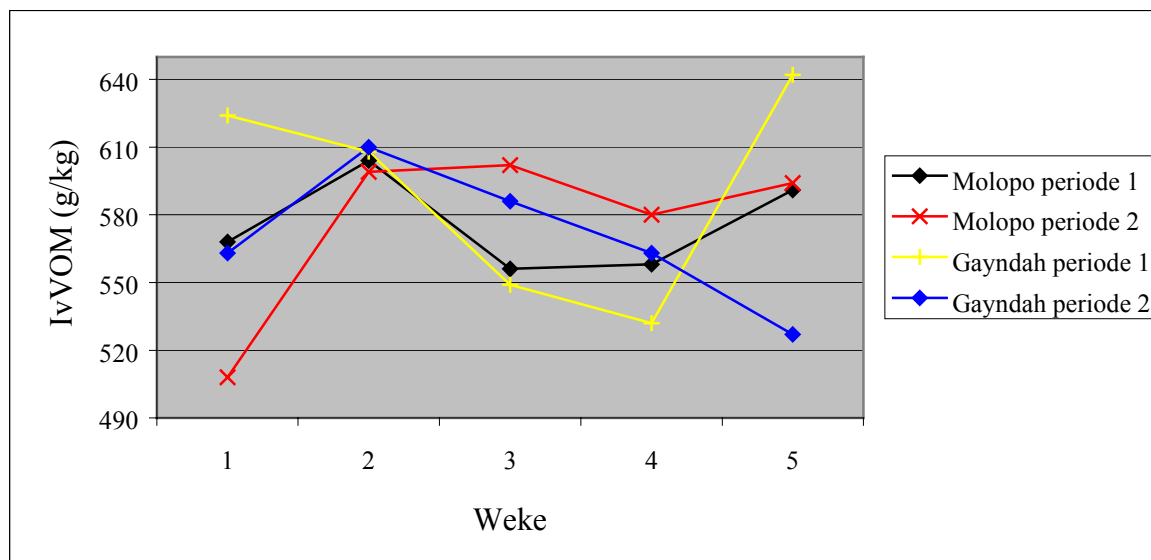
Periode 1	Molopo	Gayndah
Week 1	568 ^a (25)	624 ^a (69)
Week 2	604 ^a (17)	608 ^a (48)
Week 3	556 ^a (42)	549 ^a (29)
Week 4	558 ^a (37)	532 ^a (65)
Week 5	591 ^a (61)	642 ^a (20)

Geen betekenisvolle verskille het binne weke tussen die twee gewasse voorgekom nie.

Tabel 40 *In vitro*-verteerbare organiese materiaal (g/kg) op 'n DM-basis van slukdermversamelde materiaal soos weekliks verkry gedurende die tweede beweidingsperiode van 1992

Periode 2	Molopo	Gayndah
Week 1	508 ^a (27)	563 ^a (18)
Week 2	599 ^a (13)	610 ^a (36)
Week 3	602 ^a (57)	586 ^a (10)
Week 4	580 ^a (32)	563 ^a (38)
Week 5	594 ^a (38)	527 ^b (23)

Tydens periode 2 was daar slegs 'n betekenisvolle verskil in week 5 met Molopo wat 'n hoër verteerbaarheid as Gayndah gehad het.



Figuur 10 IvVOM van slukdermversamelde monsters op 'n DM-basis gedurende 1992

Die figuur toon 'n tendens dat die hoogste IvVOM in week 2 geselekteer is en dat dit geleidelik daarna afgeneem het. Gayndah gedurende periode 1 geselekteer, het egter 'n hoër IvVOM gedurende week 5 gehad. Dit kan afgelei word dat proefdiere toegang tot hergroei gehad het. Die laer NDF-konsentrasie wat ook vir hierdie week gerapporteer is kan dui op 'n groter hoeveelheid blare in verhouding met stam, wat deur proefdiere geselekteer is. Volgens Poppi *et al.* (1981) het die blaarfraksie van grasse 'n laer NDF-konsentrasie as die stamfraksie.

Gedurende 1992 was daar minder variasie. Dit was slegs tydens periode 1 wat Gayndah 'n styging getoon het. Die waardes oor beide weidingsperiodes stem ooreen met Shinde *et al.* (1996) se bevindings.

'n Belangrike invloed op kwaliteitsparameters is natuurlik die hoeveelheid droëmateriaal wat beskikbaar is. Die beskikbare droëmateriaal het 'n direkte invloed op die kans vir seleksie deur proefdiere. Die kwantitatiewe opbrengs van Molopo was deurentyd hoër as die van Gayndah (bl. 65 en 66). Proefdiere wat Molopo bewei het, het heel waarskynlik 'n beter kans op seleksie gehad. Die kwaliteitsparameters van Gayndah kon waarskynlik selfs nog beter gewees het indien dieselfde hoeveelheid droëmateriaal per proefdier beskikbaar was.

Hoofstuk 5

5. Diereprestasie

5.1 Inname 1991

In die volgende tabelle word OMI en VOMI van skape tydens twee periodes weergee.

Tabel 41 Inname van Molopo en Gayndah gedurende die “in”- en “uit”- stadium van beweiding tydens periode 1 van 1991

Inname (g/d)	Behandeling	Kultivar	
		Molopo	Gayndah
OMI	In	1028 ^a (100)	1113 ^a (104)
	Uit	931 ^a (72)	1166 ^b (78)
VOMI (g/kg W ^{0.75})	In	33 ^a (3)	35 ^a (3)
	Uit	28 ^a (1)	38 ^b (2)

Organiesemateriaal-innames van Molopo en Gayndah het betekenisvol gedurende die “uit”-stadium van Periode 1 verskil, maar gedurende die “in”-stadium was daar nie enige betekenisvolle verskille nie. Dieselfde tendens het ook in die geval van VOMI/kg W^{0.75} vir periode 1 voorgekom. Verskille tussen die “in”- en “uit”-stadium is nie statisties ontleed nie, maar Molopo se inname het gedaal terwyl Gayndah se innames gestyg het. Daar is ‘n verwagte laer inname van tropiese grasse in die winter, soos in die literatuur gerapporteer (Minson, 1972). Minson (1972) het 'n afname in VOMI soos wat die hergroei periode toeneem, gerapporteer. Verder het Relling (1998) gevind dat inname van skape op *P. maximum* laer gedurende die winter teenoor somer en herfs was. Die daling word veroorsaak deur 'n toename in stingelfraksie, laer inname van beide blaar- en stingelfraksies (Laredo & Minson, 1973) en 'n tekort aan voedingstowwe (Minson, 1982). Indien die ruproteïenkonsentrasie van plantmateriaal deur handsnymonsters verkry onder 7% daal, sal dit 'n skerp daling in droëmateriaal inname tot gevolg hê volgens Milford & Minson (1965), soos aangehaal deur Jones & Wilson (1987). De Villiers *et al.* (2002) het op Kikuyu staandeheoi weereens bewys dat skape wat wei, die vermoë het om 'n beter kwaliteit dieet te selekteer as wat met handsnymonsters verkry word. Ruproteïenkonsentrasie van Molopo in die innamestudie het, met uitsondering van week

4, bo 7% gebly. Gayndah se RP-konsentrasie was deurgaans hoër as 7%. Laredo & Minson (1973) het 'n negatiewe korrelasie tussen inname en NDF-, ADF- en ADL-konsentrasies gevind, terwyl Cilliers & Van der Merwe (1993) ook 'n negatiewe korrelasie tussen ADF-konsentrasie en inname gerapporteer het. Die hoër inname van Gayndah teenoor Molopo word dan ondersteun deur data van die inname en seleksie studie, waar Gayndah in sekere weke betekenisvol laer NDF-konsentrasies gehad het.

Engels (1972) beveel aan dat skape 'n minimum van 33.5 g VOMI/kg $W^{0.75}$ /dag moet inneem om aan die diere se onderhoudsbehoefes te voldoen. Inname op Molopo tydens beide die “in”- en “uit”-fases van periode 1, het dus nie aan onderhoudsbehoefes vir weidende skape voldoen nie, terwyl innames op Gayndah wel daaraan voldoen het. Molopo se resultate stem goed ooreen met innames wat Van Niekerk (1997) op staandehooi van witbuffel-, borseltjie-, smutsvinger- en rhodesgras gerapporteer het, terwyl Gayndah se innames hoër as waardes in die literatuur was.

In Tabel 42 word die inname data op *C. ciliaris*, Molopo en Gayndah, vir periode 2 van 1991 gerapporteer.

Tabel 42 Inname van Molopo en Gayndah gedurende die “in”- en “uit”- stadium van beweiding tydens Periode 2 van 1991

Inname (g/d)	Behandelng	Kultivar	
		Molopo	Gayndah
OMI	In	1116 ^a (124)	1479 ^b (224)
	Uit	1050 ^a (92)	1162 ^b (98)
VOMI (g/kg $W^{0.75}$)	In	37 ^a (4)	51 ^b (8)
	Uit	36 ^a (2)	38 ^a (3)

Molopo en Gaynda se organiesemateriaalinname het by beide die “in”- en “uit”-stadium van die proef betekenisvol verskil. Tydens periode 2 was innames by altwee kultivars laer gedurende die “uit”-stadium. Beide gewasse se VOMI (g/kg $W^{0.75}$) tydens periode 2 was beter as wat vereis word vir die onderhoud van skape soos deur Engels (1972) aanbeveel. Die innames was ook aansienlik beter as ooreenstemmende data in ander studies (Van Niekerk, 1997). Van Niekerk (1997) het op staandehooi VOMI waardes van 30.4 g/kg

$W^{0.75}$ op witbuffel, 28.3 g/kg $W^{0.75}$ op borseltjie, 24.9 g/kg $W^{0.75}$ op smutsvinger en 19.5 g/kg $W^{0.75}$ op rhodes verkry.

Tydens periode 2 was ruproteïenwaardes van materiaal geselekteer, met uitsondering van Molopo in week 5, hoër as 7%. Indien die waarde onder 7% daal is daar gevind dat diere se inname daal volgens Milford & Minson (1965), soos aangehaal deur Jones & Wilson (1987). Tydens 1992 was ruproteïenwaardes ook konstant hoër as 7%. Die afleiding kan dus gemaak word dat ruproteïeninhoud nie 'n negatiewe effek op inname gedurende 1991 gehad het nie.

5.2 Inname 1992

Die OMI en VOMI van skape soos in periode 1 van 1992 bepaal word in Tabel 43 gerapporteer.

Tabel 43 Inname van Molopo en Gayndah gedurende die “in”- en “uit”- stadium van beweiding tydens periode 1 van 1992

Inname (g/d)	Behandeling	Kultivar	
		Molopo	Gayndah
OMI	In	1555 ^a (343)	1481 ^a (243)
	Uit	1679 ^a (224)	1604 ^a (222)
VOMI (g/kg $W^{0.75}$)	In	43 ^a (8)	48 ^a (13)
	Uit	46 ^a (4)	45 ^a (4)

Geen betekenisvolle verskille kon tussen Molopo en Gayndah vir enige van die inname parameters waargeneem word nie. Taute (2000) het 'n VOMI van 37.7 g/kg $W^{0.75}$ /dag op *P. maximum* in die volle blomstadium tydens herfs gerapporteer. Die OMI het by beide kultivars toegeneem gedurende die “uit”-stadium. Bogenoemde data is deels teenstrydig met wat verwag sou word. Indien skape 'n laer kwaliteit diëet teen die einde van die periode geselekteer het, behoort die hoër ADF-, NDF- en ADL-konsentrasies 'n negatiewe effek op inname te gehad het (Laredo & Minson, 1973). Geselekteerde materiaal van Molopo en Gayndah het gedurende 1992 min betekenisvolle verskille in terme van ADF-, NDF- en ADL-konsentrasies getoon. Dit kan verklaar hoekom daar

geen betekenisvolle verskille in terme van inname was nie. 'n Ander faktor wat hier nie bekend is nie, is die verhouding van blaar tot stam vir Molopo en Gayndah en watter moontlikheid daar vir seleksie vir die betrokke fraksies was.

Die VOMI/kg $W^{0.75}$ was vir beide Molopo en Gayndah baie hoër as waardes wat Van Niekerk (1997) op witbuffel-, borsletjie-, smutsvinger- en rhodesgras gevind het. In die studie op staandehooi het VOMI/kg $W^{0.75}$ waardes gewissel van 19.5 tot 30.4 g/dag. Die hoë innames van Molopo en Gayndah word ook nie deur goeie kwaliteitsparameters ondersteun nie. Ruproteïenkonsentrasie van Molopo was tydens beide die "in"- en "uit"-fase hoër as die vereiste 7%, terwyl geselekteerde Gayndah selfs hoër ruproteïenkonsentrasies as Molopo gehad het. Die ADF-konsentrasies van geselekteerde materiaal het gewissel tussen 31.0 en 41.0% en het meerendeels ooreengestem met waardes van tropiese gewasse gedurende die winter periode. Die IvVOM waardes vir beide gewasse het goed ooreengestem met waardes wat Relling (2001a) op volwasse *P. maximum* gedurende die winterperiode en Taute (2000) op *P. maximum* in die herfs verkry het (60.2 - 65.6%). Molopo en Gayndah se NDF- en ADL-konsentrasies het ook ooreengestem met waardes deur Van Niekerk (1997) verkry op staandehooi van vier tropiese grasse. Die NDF-konsentrasies vir witbuffel, borseltjie, smutsvinger en rhodes was onderskeidelik 60.2, 65.3, 65.9 en 77.8%. Die ADL-konsentrasies was 4.3% vir witbuffel, 5.9% vir borseltjie, 5.9 % vir smutsvinger en 7.3% vir rhodes. Hoë innames word in Molopo en Gayndah se geval nie deur gunstige veselwaardes of IvVOM ondersteun nie. 'n Moontlike verduideliking kan 'n gunstige blaar tot stam verhouding wees.

Die OMI en VOMI van skape op Molopo en Gayndah staandehooi gedurende periode 2 van 1992 word in Tabel 44 gerapporteer.

Tabel 44 Inname van Molopo en Gayndah gedurende die “in”- en “uit”- stadium van beweiding tydens periode 2 van 1992

Inname (g/d)	Behandeling	Kultivar	
		Molopo	Gayndah
OMI	In	1839 ^a (236)	1835 ^a (488)
	Uit	1719 ^a (202)	1641 ^a (206)
VOMI (g/kg W ^{0.75})	In	59 ^a (6)	55 ^a (11)
	Uit	51 ^a (5)	45 ^b (4)

'n Soortgelyke tendens as in periode 1 het tydens periode 2 voorgekom. Geen betekenisvolle verskille tussen kultivars is waargeneem nie. In hierdie geval was daar 'n afname van OMI en VOMI tussen die “in”- en “uit”- stadium.

Tydens periode 2 was die innames selfs nog hoër en die gemete waardes van ander gepubliseerde data, is oorskrei. Tydens 1992 was ruproteïenkonsentrasies ook konstant hoër as 7%. Die kwaliteit van geselekteerde materiaal het ook nie hierdie baie hoë VOMI ondersteun nie. Die IvVOM vir beide gewasse was relatief hoog vir standehooi met waardes wat gewissel het van 50.8% tot 61.0%. Ontledings van die veselfraksies het waardes opgelewer wat ooreenstem met gepubliseerde data vir standehooi.

5.3 Gemiddelde daaglikse gewigsverandering vir 1991

Gewigsverandering van skape op Molopo en Gayndah per week vir periode 1 van 1991 word in Tabel 45 gerapporteer.

Tabel 45 Gemiddelde daaglikse toename/afname (g/dag) van skape gedurende periode 1 van 1991 wat Molopo en Gayndah staandehooi bewei het

Periode 1	Molopo	Gayndah
Week 1	210 ^a (290)	480 ^b (190)
Week 2	130 ^a (150)	160 ^a (130)
Week 3	120 ^a (150)	-50 ^b (80)
Week 4	-60 ^a (80)	-10 ^a (90)
Week 5	-80 ^a (10)	-100 ^a (180)
Week 6	-130 ^a (120)	-110 ^a (140)

Verskille binne weke het tussen Molopo en Gayndah in terme van GDT voorgekom. Betekenisvolle verskille het in week 1, met 'n beter GDT vir Gayndah en week 3 met 'n beter GDT vir Molopo, voorgekom. Rethman & De Witt (1991) het op die Oos-Transvaalse Hoëveld GDT's van skape op staandehooi van verskillende spesies bepaal. Van die resultate was as volg: *C. gayana* 110 g/skaap/dag, *Cynodon* (Coast Cross II) minus 50 g/skaap/dag, *D. eriantha* 50 g/skaap/dag, *P. notatum* 60 g/skaap/dag en *P. clandestinum* 80 g/skaap/dag.

Gedurende die eerste drie weke van Periode 1 kon skape gewigte handhaaf of selfs verbeter. Die VOMI en kwaliteit van geselekteerde materiaal ondersteun bogenoemde resultate. Blaar- tot stingelverhoudings is nie in hierdie proef bepaal nie en dus kan nie bepaal word tot watter mate GDT deur die inname van die onderskeie fraksies beïnvloed is nie. Grasse met 'n groot hoeveelheid stingels in verhouding tot blare onderhou goeie produksie, mits daar 'n geleentheid vir seleksie is (Rethman & De Witt, 1991). Oor die laaste drie weke het skape weekliks gewig verloor en veral Molopo se lae VOMI/kg $W^{0.75}$ kan die gewigsverlies help verklaar. Die netto effek vir skape was 'n gemiddelde daaglikse toename van 190 g/dag op Molopo en 370 g/dag op Gayndah. Hierdie resultate word goed ondersteun deur resultate van Rethman & De Witt (1991) soos vroeër genoem. Die VOMI/kg $W^{0.75}$ op Gayndah het gedurende periode 1 deurentyd die vereiste 33.5

g/kg $W^{0.75}$ wat vir onderhoud benodig, word oorskry. Gekoppel aan die vermelde kwaliteitsparameters, kan die netto positiewe gemiddelde daaglikse toename verklaar word. Volgens Leng (1984) kan die lae produksie in terme van liggaamsgewig toename deur diere op subtropiese weidings, toegeskryf word aan lae innames en verteerbaarheid, in vergelyking met gematigde weidings gedurende dieselfde groeistadium. In hierdie studie het die RP-konsentrasies van meer as 7% gedurende die proeftydperk waarskynlik ook 'n rol in terme van die positiewe groeieresultate gespeel. Die organiesemateriaal verteerbaarheid van Gayndah was in drie van die ses weke betekenisvol hoër en RP-konsentrasie in vyf van die ses weke. Die waardes ondersteun die beter GDT deur skape op Gayndah behaal.

Gewigsveranderinge van skape op Molopo en Gayndah per week vir periode 2 van 1991 word in Tabel 46 gerapporteer.

Tabel 46 Gemiddelde daaglikse toename/afname (g/dag) van skape gedurende periode 2 van 1991 wat Molopo en Gayndah staandehooi bewei het.

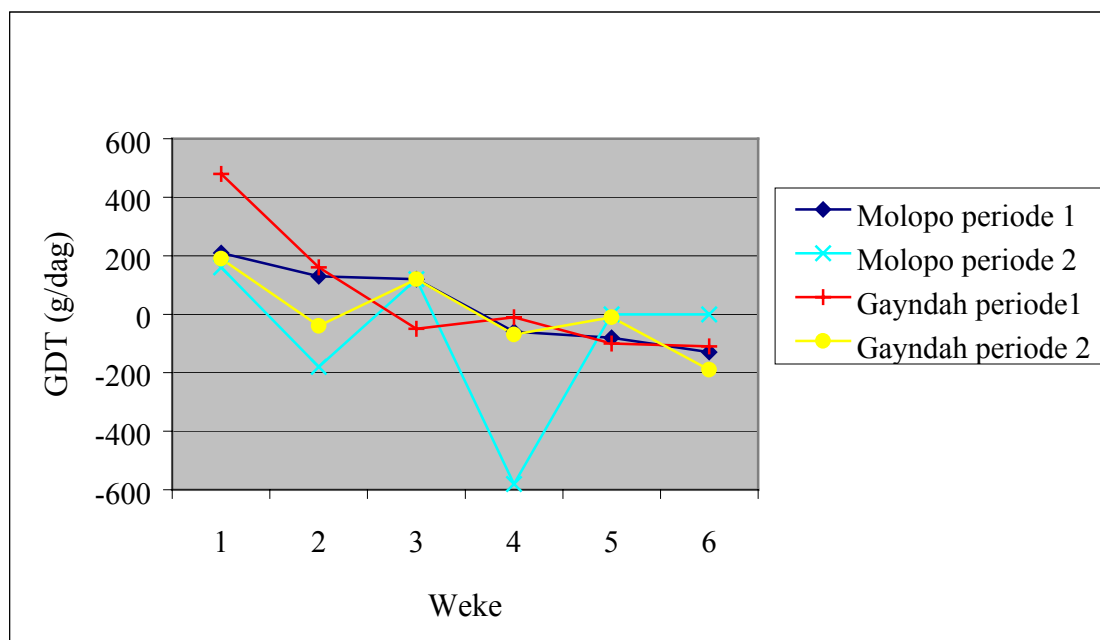
Periode 2	Molopo	Gayndah
Week 1	160 ^a (140)	190 ^a (100)
Week 2	-180 ^a (150)	-40 ^b (120)
Week 3	120 ^a (110)	120 ^a (100)
Week 4	-580 ^a (187)	-70 ^a (80)
Week 5	0 ^a (70)	-10 ^a (100)
Week 6	0 ^a (100)	-190 ^b (160)

Diere op Gayndah het in week 2 'n betekenisvol beter GDT as die op Molopo gehad. Die diere op Molopo het gedurende week 6 'n betekenisvol beter GDT as die op Gayndah getoon. Die res van die verskille was nie betekenisvol nie.

Die patroon tydens periode 2 is minder duidelik. Met die kwantitatiewe innames gerapporteer (bl. 65-66) kon soortgelyke of selfs beter resultate as in periode 1 verwag word. Skape wat die Molopo kamp bewei het, het gemiddeld 480 g/dag oor die volle periode verloor, terwyl skape op Gayndah weiding 'n konstante massa gehandhaaf het. Dit is veral die VOMI/kg $W^{0.75}$ van Gayndah wat aansienlik beter was as die vereiste

inname vir onderhoud van skape, terwyl die innames op Molopo bo die vereistes vir onderhoud was. Die beter prestasie van skape op Gayndah kan wees as gevolg van betekenisvol beter ruproteïenkonsentrasie tydens drie van die ses weke. Wat die IvVOM betref was daar geen betekenisvolle verskille nie. Gayndah het beteknisvol laer NDF-konsentrasies tydens week 1 en 6 gehad. 'n Faktor wat in periode 1, maar meer waarskynlik in periode 2 'n rol in gewigsverandering kon speel, is die inname van groen uitloopsels. Alhoewel die RP-konsentrasie en IvVOM gunstig sou wees, sal energie en droëmateriaal inname negatief beïnvloed word. Dit kan tot gewigsverlies by proefdiere gelei het.

Die weeklikse gewigsverandering van skape op Gayndah en Molopo vir periodes 1 en 2 van 1991 word grafies in die onderstaande figuur voorgestel.



Figuur 11 Gemiddelde daaglikse gewigsverandering van skape op Molopo en Gayndah oor die onderskeie beweidingsperiodes gedurende 1991

Die tendens vir diere op Molopo gedurende die eerste periode was om positiewe daaglikse toenames oor die eerste drie weke te handhaaf, gedurende week 4 het skape egter gewig verloor. Die netto effek was egter positief. Skape op Gayndah het in periode 1 vir die eerste twee weke positiewe toenames gehad, maar het daarna gewig verloor.

Weereens was die netto resultaat positief. Diere op beide Molopo en Gayndah het positiewe toenames in week 1 en 3 van periode 2 getoon. Vir week 2 en 4-6 het diere negatiewe toenames gehad. Diere op Molopo het in week 2 en 4 negatiewe toenames gehad en in week 5 en 6 gewigte gehandhaaf. Die netto effek vir diere in periode 2 was negatief vir albei kultivars. Dit blyk dat skape positiewe GDT's kon handhaaf terwyl hulle die geleentheid gehad het om beter kwaliteit materiaal te selekteer.

Shinde *et al.* (1996) het oor die periode van 'n jaar 'n GDT van 163.2 g by skape en 135.5 g by bokke gekry. Diere het piek liggaamsgewig gedurende die nat seisoen bereik en gewig verloor soos dit droër geword het. Die afname in kwaliteit van die weiding het saamgeval met die gewigsverlies.

5.4 Gewigsveranderings vir 1992

Gewigsveranderings van skape op Molopo en Gayndah per week vir periode 1 van 1992 word in Tabel 47 gerapporteer.

Tabel 47 Gemiddelde daaglikse toename/afname (g/dag) van skape gedurende periode 1 van 1992 wat Molopo en Gayndah staandehooi bewei het

Periode 1	Molopo	Gayndah
Week 1	-390 ^a (230)	-280 ^a (170)
Week 2	200 ^a (150)	110 ^a (90)
Week 3	90 ^a (130)	50 ^a (110)
Week 4	-40 ^a (140)	-40 ^a (100)

Dannhauser (1988) het bevind dat skape op *Digitaria eriantha* staandehooi GDT's behaal het wat gewissel het van -18.5 g/skaap/dag gedurende Mei tot 128 g/skaap/dag gedurende Oktober. Die GDT's tydens periode 1 en 2 stem redelik ooreen met hierdie waardes. Die toename gedurende Oktober kon moontlik toegeskryf word aan nuwe plantmateriaal groei. Geen van die verskille in GDT van diere op die twee gewasse was betekenisvol nie. Volgens die inname data is verwag dat diere gewig sou kon handhaaf en selfs laer GDT's kon toon. Diere op beide staandehooie het slegs tydens die twee middelste weke 'n positiewe gewigstoename getoon. Skape kon dus nie met relatief goeie innames kompenseer vir die swakker kwaliteit van die staandehooi nie. Kwaliteitsparameters het nie enige betekenisvolle tendense tussen Molopo en Gayndah getoon nie.

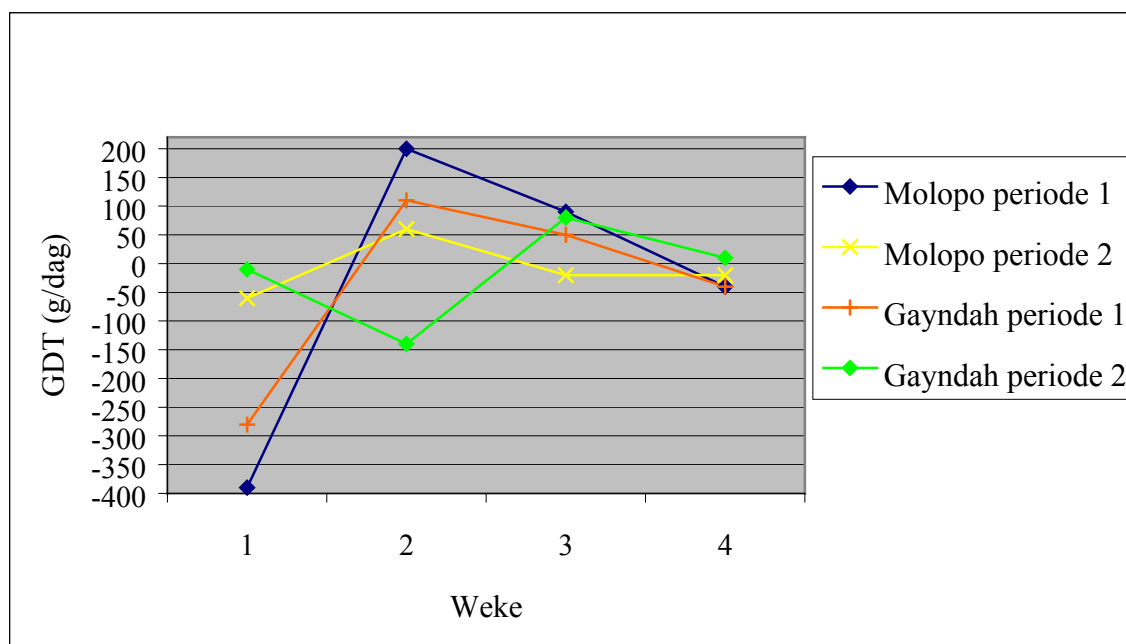
Gewigsveranderings van skape op Molopo en Gayndah per week vir periode 2 van 1992 word in Tabel 48 gerapporteer.

Tabel 48 Gemiddelde daaglikse toename/afname (g/dag) van skape gedurende periode 2 van 1992 wat Molopo en Gayndah staandehooi bewei het

Periode 2	Molopo	Gayndah
Week 1	-60 ^a (180)	-10 ^a (90)
Week 2	60 ^a (0.18)	-140 ^b (170)
Week 3	20 ^a (150)	80 ^a (140)
Week 4	-20 ^a (160)	10 ^a (130)

In periode 2 was GDT net in week 2 betekenisvol verskillend tussen die twee gewasse. Die hoë VOMI het in hierdie geval ook nie die verwagte effek op enige van die gewasse gehad nie. Skape het egter hulle gewig oor die periode gehandhaaf of relatief min gewig verloor. Lae kwaliteitsparameters het dus die groei van skape negatief beïnvloed en die invloed van relatief hoë inname effens uitgekanselleer. Gedurende periode 1 van 1992 blyk dit uit die kwaliteitsparameters dat daar weereens die moontlikheid van groen uitloopsels was. Gedurende periode 2 is dit nie duidelik nie. Dus kon gewigveranderinge tydens die laaste weke van periode 1 deur 'n laer energie en droëmateriaal inname geaffekteer gewees het.

Die weeklikse gewigsveranderinge van skape op Gayndah en Molopo vir periodes 1 en 2 van 1992 word grafies in die onderstaande figuur voorgestel.



Figuur 12 Gemiddelde daaglikse toenames van skape op Molopo en Gayndah oor die onderskeie beweidingsperiodes gedurende 1992

Die skape het gedurende die eerste week gewig verloor, maar het herstel na die tweede of derde week. Teen week 4 het slegs diere wat tydens die tweede periode op Gayndah gewei het, in gewig toegeneem. In al vier proewe was die netto resultaat negatief.

Dit blyk uit data van 1991 en 1992 dat skape tot 'n mate liggaamsgewig kon handhaaf, terwyl daar voldoende plantmateriaal beskikbaar was om selektiewe beweiding toe te laat. 'n Afname in GDT kan waargeneem word soos die tydperk wat skape op weidings deurgebring het, verleng het. Shinde *et al.* (1996) het gevind dat skape se liggaamsgewig in die nat seisoen liniêr toeneem, terwyl dit gedurende die droë periode liniêr afgeneem het. Die verskynsel is gekoppel aan 'n afname in weidingskwaliteit en opbrengs.

Hoofstuk 6

6. Enkele rumenparameters, stikstof- en droëmateriaalinname en die partiële verteerbaarheid daarvan.

Die kwaliteit van Molopo en Gayndah is gedurende 1992 bepaal. Resultate van die analise van slukdermonsters deur skape geselekteer word in Tabel 49 weergegee.

Tabel 49 Die kwaliteit van *Cenchrus ciliaris* (Molopo en Gayndah) staandehooi soos geselekteer deur skape

Parameter	Behandeling	
	Molopo	Gayndah
RP%	9.4 ^a (0.1)	10.0 ^a (0.1)
NDF%	63.8 ^a (0.6)	59.2 ^b (0.4)
ADF%	35.7 ^a (1.1)	29.9 ^b (1.6)
ADL%	5.6 ^a (0.1)	4.3 ^b (0.3)
IvVOM%	55.4 ^a (1.2)	60.4 ^b (2.0)
As%	10.8 ^a (0.2)	10.0 ^b (0.5)

Volgens O'Reagain & Owen-Smith (1996) is daar 'n positiewe korrelasie tussen groen plantmateriaal en die seleksie van 'n hoë kwaliteit diët. Indien groen plantmateriaal skaars en yl tussen dooie plantmateriaal versprei is, word die kwaliteit van elke byt verlaag. Aangesien die proef uitgevoer is op staandehooi gedurende die winter, behoort die onderskeie kwaliteitsparameters se waardes laer as geselekteerde groen materiaal te wees.

Die RP-konsentrasie van Molopo was laer as die van Gayndah, maar die verskil was nie betekenisvol nie. Van Niekerk (1997) het 'n RP-konsentrasie van 10.0% op smutsvinger staandehooi verkry en die 9.4% op Molopo en 10.0% op Gayndah vergelyk goed met bogenoemde resultaat. Die waardes is relatief hoog vir staandehooi, wat 'n aanduiding is dat die proefdier vrylik kon selekteer. Beide gewasse se RP-konsentrasies het die algemene minimum onderhoudsbehoefte van 7% vir diere op weidings, volgens die NRC (1985), oortref. In die literatuur is die volgende RP-konsentrasies op *C. ciliaris* verkry. Penderis *et al.* (1977) soos aangehaal deur Dickinson *et al.* (1984), het RP-konsentrasies op hooi oor drie seisoene gekry wat wissel van 7.0 tot 8.9%. Dit moet egter

in ag geneem word dat handsnymonsters van laer kwalitatiewe waarde sal wees as geselekteerde oesophageale waardes. Die afleiding kan dus gemaak word dat skape in hierdie proef 'n diëet kon selekteer wat goed vergelyk met bevindings van ander outeurs op tropiese weidings gedurende die winter gemaak.

Gayndah se NDF-, ADF- en ADL-konsentrasies was in hierdie proef deurgaans betekenisvol laer as die van Molopo. Die verskil in NDF kan toegeskryf word aan die volgende faktore. Hatfield *et al.* (1994) het gevind dat daar 'n neiging by blare is om hoër ruproteïenkonsentrasies en laer NDF-konsentrasies as stingels te hê. Verder is ook in die studie gevind dat met veroudering van tropiese grasse, die RP-konsentrasie daal en NDF-konsentrasie styg. Skape kon moontlik meer blaarryke materiaal by Gayndah geselekteer het, of Gayndah kon op daardie stadium van hergroei 'n algemeen laer NDF-konsentrasie as Molopo gehad het. Gayndah se NDF-konsentrasie van 59.2% was heelwat laer as Molopo s'n en ook laer as waardes deur Van Niekerk (1997) gerapporteer op staandehooi van vier tropiese grasse naamlik 60.2% vir witbuffel, 65.3% vir borseltjie, 65.9% vir smutsvinger en 77.8% vir rhodes.

Die ADF-konsentrasies van Molopo en Gayndah is redelik laag in vergelyking met ADF-waardes van ander tropiese grasse soos in die literatuur gerapporteer. Die ADF-konsentrasies van 34.09% gedurende die monsoen, 35.90% in die winter en 46.26% in die somer is deur Sankyan *et al.* (1999) op *C. ciliaris* gedomineerde weiding gerapporteer. Mero & Udén (1998) het ADF-konsentrasies van 47.7% op 6 weke hergroei en 49.6% op 10 weke hergroei, van Gayndah gekry. Weereens kan die laer waardes in hierdie studie toegeskryf word aan 'n groter seleksie van blaarmateriaal deur die skape of moontlike teenwoordigheid van groen plantmateriaal.

Dieselfde tendens soos met ADF-konsentrasies, word by die ADL-konsentrasies waargeneem. Gayndah se ADL-konsentrasie is betekenisvol laer as die van Molopo. Beide kultivars se ADL-konsentrasies is ook laer die gerapporteer in die literatuur. Data gepubliseer sluit die volgende in: Mero & Udén (1998) se ADL-waarde van Gayndah gesny op 10 weke hergroei in Tanzanië en Sankyan *et al.* (1999) in Indië op

slukdermonsters gedurende die winter 9.13%. Daar bestaan 'n hoë korrelasie tussen ADL-konsentrasies en verteerbaarheid. Dus behoort hierdie lae ADL-konsentrasies 'n gevolglike hoër verteerbaarheid tot gevolg te hê. Gayndah se ADL-konsentrasie van 4.3% het saamgeval met 'n verteerbaarheid van 60.4% en Molopo se ADL-konsentrasie van 5.6% met 'n verteerbaarheid van 55.4%.

As-konsentrasies verskil ook betekenisvol tussen die twee kultivars. Verskille kan moontlik toegeskryf word aan verskille in vlakke van mineralisasie. As-konsentrasies van 7.8% en 10.39% is onderskeidelik deur Shinde *et al.* (1996) gevind. Laasgenoemde stem goed ooreen met as-konsentrasies in hierdie studie. 'n As-konsentrasie van 8.6% is deur Sankyan *et al.* (1999) gevind. Beide outeurs het hierdie bevindinge op *C. ciliaris* gedomineerde weiding gemaak.

Molopo se *in vitro*-verteerbaarheid was betekenisvol laer as die van Gayndah. Minson (1971) het in vyf seleksies van *C. ciliaris*, tot 10% verskil in *in vitro*-verteerbaarheid gevind. *In vitro*-verteerbaarheid korreleer met 'n aantal kwaliteitsfaktore (Cilliers & Van der Merwe, 1993). 'n Afname in RP-konsentrasie en 'n toename in NDF-, ADF- en ADL-konsentrasie lei tot 'n afname in *in vitro*-verteerbaarheid (Ford *et al.*, 1979; Cilliers & Van der Merwe, 1993). In hierdie studie het Gayndah ook betekenisvol laer NDF-, ADF- en ADL-konsentrasies as Molopo gehad. Hierdie waardes ondersteun dus die hoër verteerbaarheid van Gayndah. Blaser (1964), soos aangehaal deur Taute (2000), het bevind dat daar 'n afname in verteerbaarheid plaasvind soos plantmorfologie verander, van 'n hoofsaaklik blaaragtige vegetatiewe groei na 'n meer morfologiese stingelagtige groei, met plantveroudering. Hatfield *et al.* (1994) het gevind dat daar 'n hoër konsentrasie ruproteïen en 'n laer konsentrasie NDF in blare as in stingels is. Verder is bevind dat volwassenheid gereflekteer word in 'n toename van NDF-konsentrasies en 'n afname van ruproteïen-konsentrasies. Volgens Minson (1971) is daar 'n afname van 0.1 verteerbaarheidseenhede per dag soos plante verouder.

Minson & Bray (1985) het by vyf seleksies *C. ciliaris*, verteerbaarheidswaardes wat wissel van 60.3% tot 56.3% gevind. In hierdie proef, wat oor 'n jaar gestrek het, was die

gemiddelde verteerbaarheid van 25 monsters 58.2%. Die outeurs het ook gevind dat daar 'n 0.95 korrelasie tussen *in vitro*- en *in vivo*-verteerbaarheid was. Sankyan *et al.* (1999) het oor die periode van 'n jaar verteerbaarheidswaardes van 53.0% tot 64.6% in Indië by slukdermversamelde monsters van *C. ciliaris* gedurende die winter gevind. Waardes in die tabel stem dus goed ooreen met ander geplubiseerde data. Die inname data van die parsiele verterings eksperiment word in Tabel 50 weergegee.

Tabel 50 Inname van *C. ciliaris*, Molopo en Gayndah staandehooi deur skape

Inname (g/d)	Kultivar	
	Molopo	Gayndah
OMI	896 ^a (32)	878 ^a (84)
VOMI	497 ^a (18)	535 ^a (51)
VOMI (g/kg W ^{0.75})	23 ^a (2)	26 ^a (4)
N-inname	13 ^a (0.5)	14 ^a (1)

Die VOMI van tropiese grasse neem af soos die hergroei periode toeneem (Minson, 1972). Die verwagting is dus dat die VOMI in hierdie proef redelik laag sal wees na aanleiding van die hergroei priode. Van Schalkwyk & Gertenbach (2000) het gevind dat daar kwantitatiewe en kwalitatiewe verskille by staandehooi voorkom tussen hergroei periodes vanaf Desember, Januarie en Februarie. 'n Hergroei periode vir *D. eriantha*, vanaf Desember, het 'n hoër DM-opbrengs gehad maar, ook 'n laer RP-konsentrasie en 'n hoër ru-vesel konsentrasie. Geen betekenisvolle verskille vir die onderskeie inname parameters het tussen Molopo en Gayndah in hierdie studie voorgekom nie. Skape op Molopo het die hoogste inname van organiesemateriaal gehad, terwyl skape op Gayndah 'n groter hoeveelheid verteerbare organiesemateriaal ingeneem het. Van Niekerk (1997) het OMI waardes op staandehooi van verskillende spesies wat wissel van 627 g/dag vir Rhodes tot 1125 g/dag vir Witbuffel gevind. In dieselfde proef het die outeur VOMI (g/kg W^{0.75}) waardes gekry wat gewissel het van 19.5 g/dag vir Rhodes tot 30.4 vir Witbuffel. Tabel 50 se waardes stem dus redelik goed ooreen met staandehooi van ander tropiese gewasse. Die VOMI waardes deur Relling *et al.* (2001a) gerapporteer vir volwasse *P. maximum* in die winter, van 23 tot 27 g/kg W^{0.75}/dag vir jong en volwasse plante, stem ook goed ooreen met die inname data van Tabel 50.

Engels (1972) het aanbeveel dat diere vir onderhoud minstens 'n VOMI van $33.5 \text{ g/ kg W}^{0.75}$ /dag moet handhaaf. Bogenoemde inname voldoen nie aan hierdie vereiste nie, maar stem tog redelik goed ooreen met waardes in die literatuur soos deur Van Niekerk (1997) en Relling (1998) gerapporteer. Skape op beide Molopo en Gayndah kon nie deurentyd gewigstoenames toon nie (sien bl. 93). Om aan onderhoudsbehoefes te voldoen behoort skape op sodanige staandehooi dus aanvullende voeding, te ontvang.

Die volgende tabel toon die onderskeie rumenparameter waardes aan soos in die 1992 parsiele studie verkry.

Tabel 51 Rumenparameters van skape wat Molopo en Gayndah staandehooi ontvang het

Parameter	Behandeling	
	Molopo	Gayndah
Rumen NH ₃ -N (mg/100 ml)	5.3 ^a (1.1)	8.4 ^b (1.7)
VVS (mmol/100 ml)	15.0 ^a (0.9)	16.0 ^a (0.7)
Asynsuur (mmol/100 ml)	11.1 ^a (0.8)	11.8 ^a (0.5)
Propionsuur (mmol/100 ml)	2.7 ^a (0.3)	2.8 ^a (0.1)
Bottersuur (mmol/100 ml)	1.3 ^a (0.1)	1.3 ^a (0.1)
Asynsuur/Propionsuur	4.2:1	4.2:1

Rumen NH₃-N waardes van Gayndah was betekenisvol hoër as die van Molopo. Gayndah se NH₃-N-konsentrasie stem goed ooreen met waardes deur Taute (2000) gerapporteer op vol in blom *P. maximum* cv. Gatton. Vir die ander rumenparameters is geen betekenisvolle verskille gevind nie. Sattler & Roffler (1977), soos aangehaal deur Van Niekerk (1997), het 'n kritiese minimum waarde van 5 mg NH₃-N/100 ml rumenvloeistof vir optimale rumenmikrobe-aktiwiteit voorgestel. Die NH₃-N-konsentrasie van beide die kultivars is dus hoër as die voorgestelde waarde. Die NH₃-N-konsentrasie van Molopo is laer as verwag, indien dit met die vermeldde staandehooi se RP-konsentrasie in verband gebring word (Tabel 49), terwyl Gayndah se NH₃-N-konsentrasie beter ooreenstem met waardes deur Van Niekerk (1997) op *D. eriantha* met dieselfde RP-konsentrasie gevind het. Lae rumen NH₃-N-konsentrasies word gewoonlik toegeskryf aan 'n diëet laag in ruproteïen, of 'n diëet waar die proteïen weerstand teen rumendegradasie bied. Dit wil voorkom asof Molopo se lae NH₃-N-konsentrasie nie te laag was om normale rumenfunksie te affekteer nie, in ag genome die vlak van organiesemateriaal verteerbaarheid en vlugtige vetsuur produksie van beide kultivars.

Die totale VVS-produksie van beide Molopo en Gayndah was hoër as die waardes wat Van Niekerk (1997) by 4 grasspesies se staandehooi gekry het, naamlik 6.5 mmol/100 ml vir rhodes, 8.5 mmol/100 ml vir smustvinger, 9.8 mmol/100 ml vir borseltjie en 12.7 mmol/100 ml vir witbuffel. Van Niekerk *et al.* (2002) het op volwasse *P. maximum* gedurende herfs VVS-konsentrasies gevind wat gewissel het van 12.3 tot 12.5 mmol/100 ml by verskillende vlakke van bemesting. Die VVS-konsentrasies in hierdie proef was aansienlik hoër as VVS-konsentrasies deur Paulsmeier (1987) op *D. eriantha* gedurende

die winter gerapporteer. Molopo en Gayndah se totale VVS-produksie vergelyk goed met die 15.0 mmol/100 ml wat Relling *et al.* (2001a) op volwasse *P. maximum* verkry het. Dieselfde outeur het getoon dat VVS-produksie oor drie stadiums van volwassenheid gedaal het by *P. maximum* soos die materiaal verouder het.

Asynsuurkonsentrasie in die rumen word met veselvertering geassosieer. Michell (1974) soos aangehaal deur Taute (2000) het bevind dat op 'n vesel gebaseerde dieet asynsuur gewoonlik dominant is terwyl dit op 'n graan gebaseerde dieet minder dominerend is. Verder is dit ook bekend dat die veselkonsentrasies in plante toeneem met veroudering. 'n Hoë asynsuur tot propionsuur verhouding kan lei tot 'n minder effektiewe benutting van $\text{NH}_3\text{-N}$ (Playne & Kennedy, 1976 soos aangehaal deur Relling *et al.*, 2001a). Op staandehooi behoort asynsuurkonsentrasies in die rumen relatief hoog te wees. 'n Nouer asynsuur tot propionsuur verhouding is meer voordelig aangesien dit die produksievermoë van diere om ATP te produseer verbeter (McDonald *et al.*, 1995). Die asynsuur tot propionsuur verhouding van Molopo en Gayndah, stem ooreen met verhoudings van 4.1:1 en 4.4:1 wie Van Niekerk (1997) op onderskeidelik witbuffel en borseltjie staandehooi gekry het. 'n Interessante verskynsel in hierdie proef was dat asynsuur:propionsuur van Molopo en Gayndah ooreenstemmend was, desnieteenstande die betekenisvol laer NDF- en ADF-konsentrasies van Gayndah.

Die organiesemateriaal inname, die vloeï van digesta en verdwyning van organiesemateriaal van Molopo en Gayndah word in Tabel 52 weergegee.

Tabel 52 OM-inname en die verdwyning van die fraksie kompartementeel in die skaap se spysverteringskanaal van Molopo en Gayndah staandehooi

Parameter	Behandeling	
	Molopo	Gayndah
OMI (g/d)	896 ^a (32)	878 ^a (84)
VOMI (g/kg W ^{0.75} /d)	23.3 ^a (1.6)	25.6 ^a (3.5)
Abomasum digesta vloeï (l/d)	24.4 ^a (7.6)	30.8 ^a (2.8)
Ileum digesta vloeï (l/d)	8.7 ^a (1.5)	7.5 ^a (0.3)
OM-verdwyning		
1) Maag (g/d)	473 ^a (33)	478 ^a (37)
1a) % van OMI	53	54
1b) % van OM verteer	89	87
2) Ileum (g/d)	61 ^a (6)	70 ^a (37)
2a) % van OMI	7	8
3) SVK (g/d)	534 ^a (35)	548 ^a (37)
3a) % van OMI	60	62

Geen betekenisvolle verskille het tussen enige van die parameters voorgekom nie. Hogan *et al.* (1987), soos aangehaal deur Minson (1990), het gevind dat die vloeï van digesta vanuit die rumen, verwant is aan OMI. Soos vroeër bevind, was daar geen betekenisvolle verskille tussen inname van Molopo en Gayndah gevind nie (Tabel 52). Ook by die onderskeie vloeïtempo's was daar geen betekenisvolle verskille nie. Molopo het 'n hoër OMI gehad, maar die hoër VOMI van Gayndah het aanleiding gegee tot hoër abomasale digesta vloeï by Gayndah. Die tendens is egter nie by die ileale vloeï gevind nie.

Gayndah het 'n hoër OM-verdwyning in die maag gehad, alhoewel dit nie betekenisvol verskil het van die van Molopo nie. Hierdie tendens is te verwagte indien die res van die kwaliteitsparameters in aanmerking geneem word. Gayndah het wel 'n hoër IvVOM en laer veselfraksies as Molopo gehad. 'n Relatief hoë fraksie van OM het in die maag verdwyn by beide Molopo en Gayndah in vergelyking met Van Niekerk (1997) se bevindings van 72-80% by staandehooi van vier verskillende tropiese grasspesies. Die OM-verdwyning in die ileum stem goed ooreen met waardes wat Van Niekerk (1997) met smutsvinger staandehooi verkry het. Die totale hoeveelheid OM wat in die SVK verdwyn het, stem goed ooreen met die waarde wat Van Niekerk (1997) op staandehooi

van *P. maximum* en Relling *et al.* (2001a) op *P. maximum* in die winter, verkry het. Kawas *et al.* (1990), soos aangehaal deur Relling *et al.* (2001a), het gevind dat OM vertering verskuif na die laer spysverteringskanaal soos weidings meer volwasse raak. Gayndah se nie betekenisvolle hoër VVS en rumen-NH₃-N produksie stem dus redelik goed ooreen met die hoër relatiewe OM-verdwyning in vergelyking met Molopo. Bevindings van Funk *et al.* (1987) en Hart & Leibhotz (1990) toon dat die hoeveelheid OM in die rumen verteer as 'n persentasie van inname, toeneem soos die plant verouder. Molopo en Gayndah is op dieselfde ouderdom bewei en dus behoort daar nie 'n effek van ouderdom op OM verdwyning in die rumen te wees nie. Relling *et al.* (2001a) het by *P. maximum* gevind dat gedurende die winter, meer volwasse plante se OM-verdwyning ten opsigte van inname weer laer was as vir die jonger plante.

Die N-inname en vloeï van N deur die spysverteringskanaal van skape vir Molopo en Gayndah staandehooi word in Tabel 53 weergegee.

Tabel 53 Die N-inname en N-benutting van Molopo en Gayndah staandehooi deur skape

Parameter	Behandeling	
	Molopo	Gayndah
N-inname (g/d)	13.4 ^a (0.5)	14.0 ^a (1.3)
1) Abomasum		
1a) Digesta vloeï (l/d)	24.4 ^a (7.6)	30.8 ^a (2.8)
1b) Totale N-vloeï (g/d)	14.2 ^a (0.9)	14.5 ^a (1.9)
1c) NH ₃ N-vloeï (g/d)	0.5 ^a (0)	0.6 ^a (0.3)
1d) NAN-vloeï (g/d)	13.7 ^a (0.9)	13.8 ^a (2.1)
2) Ileum		
2a) Digesta vloeï (l/d)	8.7 ^a (1.5)	7.5 ^a (0.3)
2b) Totale N-vloeï (g/d)	6.6 ^a (0.4)	6.9 ^a (1.1)
2c) NH ₃ N-vloeï (g/d)	0.2 ^a (0.1)	0.3 ^a (0.1)
2d) NAN-vloeï (g/d)	6.5 ^a (0.3)	6.6 ^a (1.2)
3) NAN-verdwyning (g/d)	7.2	7.3
3) Mis		
3a) Totale N-vloeï (g/d)	5.7 ^a (0.3)	5.7 ^a (0.8)
3b) NDF-N-vloeï (g/d)	3.3 ^a (0.3)	2.7 ^a (0.5)

Geen betekenisvolle verskille het tussen N-inname van Molopo en Gayndah voorgekom nie. Relling (1998) het gevind dat die N-inname op *P. maximum* afgeneem het soos die plante verouder. Die verskynsel kan toegeskryf word aan 'n kombinasie van laer N-konsentrasie in die plante, asook laer innames van OM soos plante verouder. Van Niekerk (1997) het op smutsvinger en borseltjiegras staandehooi N-innames van onderskeidelik 15.1 en 14.2 g/dag gekry. Die innames stem goed ooreen met waardes in hierdie studie verkry. Kawas *et al.* (1990), soos aangehaal deur Relling *et al.* (2001a), het data gepubliseer om te toon dat die verteerbaarheid van N afneem in die dunderm soos wat plante verouder. Die hoeveelheid N wat in die dunderm verteer word, word positief gekorreleer met die N-inhoud van plantmateriaal deur diere benut. In hierdie geval is daar nie 'n betekenisvolle verskil tussen N-inname op Molopo en Gayndah nie en behoort daar ook geen betekenisvolle verskille in terme van N-verteerbaarheid te wees nie.

Die volgende vloedata is uit die abomasum verkry. Totale N-vloeï in die abomasum Molopo en Gayndah verskil. Die klein verskille wat voorgekom het, was nie betekenisvol

nie. Die hoër N-vloei van Gayndah is te verwagte, aangesien die N-inname en digestavloei daarvan hoër was. Die relatief lae $\text{NH}_3\text{-N}$ -vloei in die abomasum kan toegeskryf word aan die lae $\text{NH}_3\text{-N}$ -vlakke in die rumen. 'n Groot persentasie van die $\text{NH}_3\text{-N}$ in die rumen is dus deur die mikrobies benut (McDonald *et al.*, 1995). Corbett (1987), soos aangehaal deur Van Niekerk (1997), het gevind dat tot soveel as 20% van die N wat die duodenum bereik, uit $\text{NH}_3\text{-N}$ kan bestaan. 'n Hoë persentasie dui op onbenutte $\text{NH}_3\text{-N}$, weens moontlike energietekorte (McDonald *et al.*, 1995). Die VVS-produksie (Tabel 51) dui daarop dat genoeg energie vir mikrobe aktiwiteit beskikbaar was (Van Niekerk, 1997). Die totale N-inname per dag is laer by beide kultivars as die totale N-vloei in die abomasum. 'n Moontlike verduideliking hiervoor kan wees dat lae N-waardes in die voer, kan lei tot lae $\text{NH}_3\text{-N}$ -vlakke in die rumen. Die hoeveelheid N wat as ureum deur die bloed na die rumen terugkeer, mag die hoeveelheid $\text{NH}_3\text{-N}$ deur die rumen geabsorbeer, oorskry (McDonald *et al.*, 1995). Hierdie netto wins van gehersirkuleerde N word dan in mikrobe-proteïen omgesit. Dit kan dus lei tot 'n groter hoeveelheid N wat die laer SVK bereik as wat in die voer voorkom (McDonald *et al.*, 1995). Daar is egter ook 'n moontlikheid dat die waardes deur 'n monsternemings fout beïnvloed kon wees.

In die geval van NAN-vloei het daar by Molopo 'n hoër vloei in die abomasum plaasgevind as N-inname. Die verhouding was 1.02. Ook by Gayndah het NAN-vloei 'n baie hoë proporsie van N-inname uitgemaak met 'n verhouding van 0.98. Meissner en Paulsmeier (1988) het gevind dat die NAN-vloei:N-inname op smutsvinger 0.48 en 0.61 vir onderskeidelik winter en lente is, terwyl Van Niekerk (1997) proporsies van 0.61, 0.61, 0.56 en 0.52 op onderskeidelik witbuffel, borseltjie, smutsvinger en rhodes staandehooi verkry het. Molopo en Gayndah se hoë NAN-vloei tot N-inname verhouding ondersteun dus die stelling hierbo gemaak, dat daar 'n groot hoeveelheid N gehersirkuleer is. Dit kan moontlik toegeskryf word aan lae N-innames, onvoldoende beskikbare energie of 'n groot hoeveelheid onbeskikbare N in die plantmateriaal.

Vloedata is ook in die ileum verkry. Die N-vloei, NH_3N -vloei en NAN-vloei in die ileum het nie betekenisvol tussen Molopo en Gayndah verskil nie. NAN-verdwyning as 'n

proporsie van NAN-vloei was 0.53 vir beide Molopo en Gayndah. Relling *et al.* (2001a) het propories van NAN-verdwyning gerapporteer, wat gewissel het van 0.45 tot 0.5, gedurende die winter op *P. maximum*.

Die totale N-verdwyning by Molopo was 60% en N-verdwyning by Gayndah 61% soos gemeet in die mis. Op *P. maximum* gedurende die winter het Relling *et al.* (2001a) totale N-verdwyning van onderskeidelik 62% vir medium volwasse en 63% vir volwasse plante gerapporteer.

Geen betekenisvolle verskille het in terme van NDF-N-konsentrasie tussen Molopo en Gayndah voorgekom nie. Die NDF-N-konsentrasies in die mis is aansienlik hoër as konsentrasies gerapporteer deur Meissner en Paulsmeier (1988) op smutsvinger tydens winter en lente. Die NDF-N in die mis was onderskeidelik 9.6% en 6.6% van totale N in die gras vir winter en lente. Van Niekerk (1997) het op staandehooi NDF-N-konsentrasies, as 'n proporsie van N-inname, die volgende gevind: 0.15 vir witbuffel, 0.15 vir borseltjie, 0.16 vir smutsvinger en 0.2 vir rhodes. Dit dui daarop dat 'n groot persentasie N in die selwande van Molopo en Gayndah vasgevang was, en nie beskikbaar vir absorpsie was nie.

Hoofstuk 7

7. Opsomming en gevolgtrekking

7.1 Droëmateriaalopbrengs

Die twee *C. ciliaris* kultivars gebruik in hierdie proef, het elkeen unieke eienskappe soos in die literatuurstudie vermeld. Tydens beide weidingsperiodes van 1991 het Molopo 'n hoër droëmateriaalopbrengs as Gayndah gehad. Die hoër opbrengs van Molopo stem ooreen met die gras se spesifieke eienskappe. Beide gewasse se opbrengs was hoog in vergelyking met gerapporteerde waardes in die literatuur. Aangesien Molopo se opbrengs hoër was, was die benuttingspersentasie laer. Teoreties het diere op Molopo dus 'n beter kans op seleksie gehad. Kwalitatiewe inname resultate van Gayndah tydens periode 2 kon deur lae opbrengs beïnvloed gewees het. Omdat daar geen onderskeid tussen blaar- en stingelopbrengs en blaar- en stingelverhouding gemaak is nie, is dit moeilik om te bepaal tot watter mate diere kon selekteer en hoe hulle seleksie daardeur beïnvloed is.

Die struktuur van die weidings in 1991 stem ooreen met data wat Molopo as 'n meer regopgroeiende plant en Gayndah as 'n laaggroeiende meer blaaragtige plant beskryf. Molopo se stingels en blare het tydens beide periodes hoër uitgegroeï as die van Gayndah. Verhouding van die blaarhoogte teenoor stingelhoogte het in beide periodes tussen Molopo en Gayndah nie noemenswaardig verskil nie.

7.2 Kwalitatiewe inname

Die kwaliteit droëmateriaal tydens beide jare geselekteer, was relatief goed. In terme van kwaliteitsparameters soos RP- en NDF-konsentrasie asook IvVOM, het beide gewasse beter of dieselfde as ander tropiese grasse gevaar. Die RP-konsentrasie was feitelik deurentyd bo die 7% minimum konsentrasie, wat vir weidende skape vereis word (NRC, 1985).

Nie een van die twee gewasse het in terme van kwalitatiewe innames 'n werklike verskil in resultate vir die volle weidingsperiode binne weke getoon nie. Seleksie van Gayndah

in terme van RP was egter vir periode 1 op 'n weeklikse basis beter as die van Molopo. Dieselfde effek is tydens periode 2 waargeneem, maar in hierdie geval was dit nie deurentyd betekenisvol nie. Ook die NDF-konsentrasies van Gayndah het 'n tendens getoon dat beter kwaliteit materiaal deur diere geselekteer is. Die verskille in hierdie parameters het dan ook tot 'n mate 'n invloed op die IvVOM van die droëmateriaal gehad. Tydens die meerderheid van weke het Gayndah 'n hoër IvVOM-waarde gehad alhoewel die verskille nie altyd betekenisvol was nie.

Met die 1992 proef is data van 'n groter verskeidenheid parameters verkry. Weereens was die persentasie droëmateriaal geselekteer baie konstant, met geen betekenisvolle verskille nie. Die RP-konsentrasie van Gayndah tydens beide periodes is heelwat beter as die vereiste minimum van 7% vir onderhoud van weidende diere. Molopo het laer RP-konsentrasies as Gayndah gehad, maar ook beter as die aanbevole 7%. In terme van die drie veselkomponente NDF, ADF en ADL, was daar geen ooglopende verskille tussen die kultivars nie. Waardes vir die parameters het ook goed ooreengestem met ander *C. ciliaris*- en tropiese grasstudies. Gayndah het wel hoër ADF- en ADL-konsentrasies gedurende die laaste drie weke van die twee beweidingsperiodes gehad. Die as-inhoud van Gayndah was feitelik deurentyd hoër as die van Molopo, maar die verskille was egter nie oor al die weke betekenisvol nie.

Die enigste parameter wat duidelik tydens beide jare van die studie betekenisvolle verskille getoon het was die RP-konsentrasie. Die hoër RP-konsentrasie van Gayndah kan moontlik toegeskryf word aan 'n groter persentasie blare deur diere geselekteer. Die IvVOM van Gayndah het tydens 1991 ook beter vertoon, maar dieselfde tendens is nie in 1992 waargeneem nie.

7.3 Kwantitatiewe inname en diereprestasie

Die OMI en VOMI ($\text{g/kg W}^{0.75}$) van skape was tydens 1991 se beweidingsperiodes deurentyd beter op Gayndah as Molopo. Die verskille was nie in alle gevalle betekenisvol nie. Molopo se VOMI ($\text{g/kg W}^{0.75}$) was in ooreenstemming met gepubliseerde data terwyl Gayndah se waardes hoër was. Behalwe vir Molopo gedurende 1991 se "uit"-fase van periode 1, was inname bo die onderhoudsvereistes vir weidende skape, soos deur Engels (1972) voorgestel.

Gedurende 1992 was die enigste betekenisvolle verskil die VOMI ($\text{g/kg W}^{0.75}$) van Molopo wat tydens die "uit"-fase van periode 2 betekenisvol hoër was as die van Gayndah. Verder was daar geen spesifieke patroon wat vir enige van die twee innameparameters waargeneem kon word nie. Wat egter opvallend is, is die hoë OMI en VOMI/kg $\text{W}^{0.75}$ wat skape op beide gewasse en periodes gehandhaaf het.

Die gewigstoenames van 1991 het tot 'n groot mate die innametendens weerspieël. Tydens periode 1 het skape 'n netto gewigstoename gehad en in periode 2 'n netto gewigsverlies. Die verskille tussen Molopo en Gayndah het geen werklike patroon gevolg nie en was slegs tydens weke 1 en 3 van periode 1 en week 2 van periode 2, betekenisvol.

Die besondere hoë innames van 1992 het nie die verwagte invloed op die gewigsverandering van skape gehad nie. Skape op Molopo en Gayndah het tydens beide beweidingsperiodes netto negatiewe gewigsverandering getoon. Weereens was die verskille binne weke nie volgens 'n patroon nie en net binne week 2 van periode 2, betekenisvol.

7.4 Parsiële data

Gayndah se RP-konsentrasie was hoër as die waardes van Molopo, alhoewel nie betekenisvol nie. Die RP-konsentrasie van beide kultivars was aansienlik hoër as die minimum RP-konsentrasie van 7% soos deur die NRC (1985) vir onderhoud aanbeveel. Vir 'n staandehooi was hierdie RP-konsentrasies beter as verwag. Gayndah het

betekenisvol beter resultate in terme van NDF, ADF, ADL, *in vivo*- en *in vitro*-verteerbaarheid gehad. Hierdie parameters was ook beter as data wat in die literatuur waargeneem. Dit is dus duidelik dat diere in hierdie proef beter kwaliteit materiaal op Gayndah kon selekteer. Die as-inhoud in hierdie proef was in teenstelling met die inname proef, betekenisvol hoër vir Molopo. Oor die algemeen blyk dit dat diere op beide weidings van die proef vrywillig kon selekteer.

In terme van vrywillige inname, kon daar met die partiële studie geen betekenisvolle verskille tussen Molopo en Gayndah verkry word nie. Die OM-inname van Molopo was hoër, maar weens die beter verteerbaarheid van Gayndah, was diere se VOMI en VOMI ($\text{g/kg}^{0.75}$) op Gayndah beter. Diere op Gayndah het ook hoër, alhoewel nie betekenisvol nie, RP-innames gehad. Die VOMI ($\text{g/kg W}^{0.75}$) van beide kultivars was laer as die aanbevole 33.5 g VOMI ($\text{g/kg W}^{0.75}$) per dag deur Engels (1972) vir onderhoudsbehoefte van weidende skape voorgeskryf. Al het die onderskeie weidings dus kwalitatief goed vertoon, kon diere nie voldoende hoeveelhede van die materiaal inneem om aan onderhoudsbehoefte te voldoen nie. In terme van kwantitatiewe inname, kon daar geen betekenisvolle verskille tussen Molopo en Gayndah gevind word nie. Die goeie kwaliteit van geselekteerde materiaal het nie die verwagte positiewe invloed op vrywillige inname gehad nie.

Gayndah het betekenisvol hoër rumen $\text{NH}_3\text{-N}$ - en VVS-konsentrasies as Molopo gehad. Die rumen $\text{NH}_3\text{-N}$ van beide kultivars het voldoen aan die minimum vereiste van 5 mg $\text{NH}_3\text{-N}/100$ ml rumenvloeistof vir effektiewe mikrobe proteïen produksie, soos voorgestel deur Satter & Roffler (1977), soos aangehaal deur Van Niekerk (1997). Die verhouding van asynsuur tot propionsuur was in ooreenstemming met data in die literatuur.

In terme van partiële vertering van organiesemateriaal, het daar geen betekenisvolle verskille tussen Molopo en Gayndah voorgekom nie. Gayndah het 'n hoër OM verdwyning in die spysverterinskanaal gehad, alhoewel dit nie betekenisvol was nie. Hierdie tendens is te verwagte as die kwaliteitsparameters in gedagte gehou word. Dit

word ook verder gemanifesteer deur die hoër VVS- en rumen $\text{NH}_3\text{-N}$ -produksie in die rumen.

Die N-innames tussen Molopo en Gayndah het nie betekenisvol verskil nie. Net so was daar ook geen betekenisvolle verskille in parsieële vertering van N nie. Uit die lae vloei van $\text{NH}_3\text{-N}$ vir beide Molopo en Gayndah, kan die gevolgtrekking gemaak word dat die meeste van dit deur mikrobe in die rumen vir proteïensintese gebruik is. Die lae NDF-N-konsentrasies by beide gewasse kan daarop dui dat die N in selwande redelik beskikbaar was. Uit data blyk dit ook dat diere op beide weidings in 'n negatiewe N-balans was.

Om saam te vat is dit duidelik uit hierdie studie dat beide Molopo en Gayndah geskik is vir die produksie van staandehooi. Goeie resultate is verkry met benutting deur skape en beeste behoort ook goed op die weiding te vaar. Verdere aspekte wat die benutting kan optimiseer kan die volgende insluit. In Molopo se geval was die kwantitatiewe produksie baie goed en met 'n korter oorstaanperiode kan die kwantitatiewe parameters beter met kwalitatiewe parameters gebalanseer word. In Gayndah se geval geld die teenoorgestelde met 'n laer kwantitatiewe produksie en beter kwalitatiewe produksie.

Vir beide gewasse kan die optimale veelading en weiperiode ook bepaal word. Dit sal natuurlik afhang van spesifieke klimaatstoestand en tipe grond. Strategiese suplementering kan ook tot verbeterde diereproduksie lei.

Hoofstuk 8

8. Kritiese evaluasie van die studie

Die ontwerp en uitleg van die studie het sekere tekortkominge gehad, wat die absolute vergelyking tussen die twee *C. ciliaris* kultivars Molopo en Gayndah as 'n staandehooi tot 'n mate beperk het. Van die areas waarop verbeter kon word, word hieronder gelys.

Die weidingsevaluasie kon met die bepaling van ekstra parameters aansienlik verbeter word. Die belangrikste hiervan sou wees om blaar- tot stingelverhoudings te kon bepaal. Nie net sou dit inligting oor blaar- en stingelproduksie van die onderskeie kultivars verskaf nie, maar dit sou ook 'n beter indikasie gee oor diere se vermoë om 'n sekere kwaliteit materiaal te selekteer. Hierdie inligting sou ook kon 'n bydrae lewer tot die verduideliking van verskille in diereprestasie. Verder sou inligting oor die hoogte van die weiding aan die begin en einde van elke weidingsperiode ook van waarde gewees het.

By die bepaling van kwalitatiewe inname onderbreek ADF-, ADL-, en NDF-N-konsentrasies vir 1991. 'n Verdere tekortkoming is dat kwalitatiewe innames nie oor jare met mekaar vergelyk kon word nie. Net so kon seleksie van materiaal vir 'n periode nie tussen weke vergelyk word nie. Dit sou van waarde wees om te kon bepaal tot in watter mate die kwaliteit van geselekteerde materiaal oor 'n weidingsperiode tussen kultivars verskil het. Die invloed wat die lengte van die rusperiode op geselekteerde materiaal gehad het, kon ook nie bepaal word nie. Dit opsigself laat 'n groot leemte.

Ook by die aspek van diereprestasie was daar sekere beperkinge. Die periode waaroor gewigveranderinge bepaal is het tussen 1991 en 1992 verskil. Ook in hierdie geval kon die invloed van die rusperiode op diereprestasie nie bepaal word nie.

Verwysings

- ALL, T. & STOBBS, T. H., 1980. Solubility of the protein of tropical pasture species and the rate of digestion in the rumen. *Animal Feed Science & Technology* 5, 183-192.
- AKIN, D. E., 1982. Microbial breakdown of feed in the digestive tract. In: Nutritional limits to Animal Production from Pastures. Ed. Hacker, J.B., C. A. B. Farnham Royal.
- ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS, Inc, 1995. Official methods of analysis. (16th ed.). Arlington, Virginia, U.S.A.
- BLASER, R. E., 1964. Effects of fertilizer levels and stage of maturity on forage nutritive value. *Journal of Animal Science* 23, 246-251.
- BOGDAN, A. V., 1977. Tropical pasture and fodder plants. Longman, London.
- BOONMAN, J. G., 1993. East Africa's grasses and Fodders: Their ecology and husbandry. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- BOOYENS, F. C., 1993. Weiding- en bemarkingstrategieë vir ekonomiese afronding van jong beeste op *Cenchrus ciliaris*. M. Sc.-verhandeling, Universiteit van Pretoria, South Africa.
- BOSHOFF, W. H., 1998. Evaluation of Bloubuffelsgrass selections. M. Sc. thesis, University of Pretoria, South Africa.
- BRANSBY, D. I. & TAINTON, N. M., 1977. The disc pasture meter: Possible applications in grazing management. *Procedures of the Grassland Society of South Africa* 12: 115-118.
- BROCKETT, G. M., 1983. Pasture foggage as winter feed. *Arena* 6 (2): 15-17.
- CAVAYE, J. M., 1991. The buffel book: a guide to buffelgrass pasture development in Queensland. Queensland Department of Primary Industries. Brisbane.
- CAVAYE, J. M., 1988. Bloubuffelsgrass basics. *Queensland Agricultural Journal*. March-April, 69-72.
- CILLIERS, J. W. & VAN DER MERWE, H. J., 1993. Relationships between chemical components of veld herbage and *in vitro* digestibility and estimated intakes of dry matter and ingestible dry matter by sheep and cattle. *Animal Feed Science & Technology* 43: 151-163.
- CORBETT, J. L.; LYNCH, J. J. & NICOL, G. R., 1976. A versatile peristaltic pump designed for grazing lambs. *Laboratory Practice* 25: 458-462.

DANNHAUSER, C. S., 1988. 'n Oorsig oor staandehooi in die sentrale grasveld met spesiale verwysing na *Digitaria Eriantha*. *Tydskrif van die Weidingsvereniging van Suid Afrika* 5 (4): 193-196.

DE VILLIERS, J. F.; DUGMORE, T. J.; BOTHA, W. A. & WANDRAG, J. J., 2002. The value of kikuyu foggage for overwintering dry ewes. *South African Journal of Animal Science* 32 (1): 7-13.

DICKINSON, E. B.; HYAM, G. F. S.; METCALF, H. D.; RUDERT, C. P. & WILLIAMS, F. R., 1984. *The Pasture Handbook*. Raytone Printers. South Africa.

ENGELS, E. A. N., 1972. A study of the nutritive value of natural and sown pastures in the central Orange Free State with special reference to the energy requirements of sheep. Ph. D. thesis, University of Stellenbosch.

ENGELS, E. A. N.; DE WAAL, H. O.; BIEL, L. C. & MALAN, A., 1981. Practical implications of the effect of drying and treatment on nitrogen content and *in vitro* digestibility of samples collected by oesophageal fistulated animals. *South African Journal of Animal Science* 11: 247-254.

FAICHNEY, G. J., 1975. The use of markers to partition digestion within the gastrointestinal tract of ruminants. In: *Procedures of the 4th International Symposium in Ruminant Physiology*. Eds. McDonald, I. W. & Warner, A. C. T., University of New England Publ. Unit, Armidale, N.S.W., Australia. pp. 277-291.

FORD, C. W., MORRISON, I. M. & WILSON, J. R., 1979. Temperature effects on lignin, hemicellulose and cellulose in tropical and temperate grasses. *Australian Journal of Agricultural Research* 30: 621-633.

FUNK, M. A.; GALYEAN, M. L. & BRANINE, M. E., 1987. Steers grazing Blue Gramma rangeland throughout the growing season. II. Site and extent of digestion and microbial protein synthesis. *Journal of Animal Science* 65: 1354-1361.

GONZÁLEZ RONQUILLO, M.; FONDEVIL, A. M.; BARRIOS URDANETA, A. & NEWMAN, Y., 1998. *In vitro* gas production from buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) fermentation in relation to the cutting interval, the level of nitrogen fertilisation and season of growth. *Animal Feed Science & Technology* 72: 19-32.

HACKER, J. B. & MINSON, D. J., 1972. Variety differences in *in vitro* dry matter digestibility in *Setaria* and the effects of site, age and season. *Australian Journal of Agricultural Research* 23: 959-967.

HANSELKA, C. W., 1988. Bloubuffelsgrass: South Texas wonder grass. *Rangelands* 10 (6): 279-281.

- HARKIN, J. M., 1973. Lignin. In: Chemistry and Biochemistry of Herbage. Butler and Baily. Academic Press. London and New York.
- HART, F. J. & LEIBHOLZ, J., 1990. The effect of species of grass, stage of maturity and level of intake on the degradability of protein and organic matter in the rumen of steers. *Australian Journal of Agricultural Research* 41: 791-798.
- HATFIELD, R. D.; JUNG, H. J.; RALPH, J.; BUXTON, D. R. & WEIMER, P. J., 1994. A comparison of the insoluble residues produced by the klason lignin and acid detergent lignin procedures. *Journal of Science and Food Agriculture* 65: 51-58.
- HEITSCHMIDT, R. K.; CONNER, J. R.; CANON, S. K.; PINCHAK, W. E.; WALKER, J. W. & DOWHOWER, S. L., 1990. Cow/calf production and economic returns from yearlong continuous deferred rotation and rotational grazing treatments. *Journal of Science and Food Agriculture* 65: 51-58.
- HODGSON, J., 1982. Influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animal. In: Nutritional Limits to Animal Production from Pastures. Ed. Hacker, J.B. C.A.B. Farnham Royal.
- HYAM, G. F. S. & PENDERIS, A. H., 1977. Grassland Fertilization and Animal Production Project. A report of the Fertilizer Society of South Africa.
- ICAR. 1985. Nutrient requirement of livestock and poultry. New Delhi, India.
- JONES, D. I. S. & WILSON, A.D., 1987. Nutritive quality of forage. Ch. 4. In: The nutrition of Herbivores. Eds. Hacker, J.B. & Ternouth, J.H. Academic Press, Australia.
- KABUNGA, J. D. & DARKO, C. A., 1993. *In sacco* degradation of dry matter and nitrogen in oven dried and fresh tropical grasses and some relationships to *in vitro* dry matter digestibility. *Animal Feed Science & Technology*. 40, 191-205.
- KAWAS, J. R., JORGENSEN, N. A. & LU, C. D., 1990. Influence of alfalfa maturity on feed intake and site of nutrient digestion in sheep. *Journal of Animal Science* 68: 4376.
- LANGLANDS, J. P., 1975. Techniques for estimating nutrient intake and its utilization by the grazing ruminant. In: Digestion and Metabolism in the Ruminant. Eds. McDonald, I. W. & Warner, A. C. I. University of New England Publishing Unit: Armidale.
- LAREDO, M. A. & MINSON, D. J., 1973. The voluntary intake, digestibility, and retention time of the leaf and stem fractions of five grasses. *Australian Journal of Agricultural Research* 24: 875-888.
- LENG, R. A., 1984. Supplementation of tropical and subtropical pastures for ruminant production. Ch. 6. Herbivore Nutrition in the Subtropics and Tropics. Eds. Gilchrist, F.M.C. and Mackie, R.I. The Science Press. Craighall.

- McDONALD, P.; EDWARDS, R.A. & GREENHALGH, J. F. D., 1995. Animal Nutrition. 5 th. Ed. Longman Scientific and Technical, New York. pp. 165-169.
- MACVIVAR, C. N.; DE VILLIERS, J. M.; LOXTON, R. F.; VERSTER, E.; LAMPBRECHTS, J. J. N.; MERRYWEATHER, F. R.; LE ROUX, J.; VAN ROOYEN, T. H. & VON HARMSE, H. J., 1977. Soil classification: A binomial system for South Africa. *Department of Agricultural Services Scientific Bulletin*. p. 390.
- MEISSNER, H. H. & PAULSMEIER, D. V., 1988. The utilization by sheep of winter and spring Smutsvinger and Kikuyu pastures. *Journal of the Grassland. Society of Southern Africa* 5, 3: 115-121.
- MEISSNER, H. H. & PAULSMEIER, D. V., 1995. Plant compositional constituents affecting between -plant and animal species prediction of forage intake. *Journal of Animal Science* 73: 2447-2457.
- MERO, R. N. & UDÉN, P., 1998. Promising tropical grasses and legumes as feed resources in Central Tanzania III: Effect of feeding level on digestibility an voluntary intake of four grasses by sheep. *Animal Feed Science & Technology* 70: 79-95.
- MINSON, D. J., 1971. Influence of lignin and silicon on a summative system for assessing the organic matter digestibility of *Panicum*. *Austrlian Journal of Agricultural Research* 22: 589.
- MINSON, D. J., 1972. The digestibility and voluntary intake by sheep of six tropical grasses. *Australian Journal of Experimental Agricultural Animal Husbandry* 12: 21-27.
- MINSON, D. J., 1982. Effects of Chemical and Physical composition of Herbage eaten upon intake. In: Nutritional Limits to Animal Production from Pastures. Ed Hacker, J.B. C.A.B. Farnham Royal.
- MINSON, D. J., 1990. Forage in ruminant nutrition. Academic Press California.
- MINSON, D. J. & BRAY, R. A., 1985. *In vivo* digestibility and voluntary intake by sheep of five lines of *Cenchrus ciliaris* selected on the basis of *in vitro* digestibility. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 25: 306-310.
- MINSON, D. J. & BRAY, R. A., 1986. Voluntary intake and *in vivo* digestibility by sheep of five lines of *Cenchrus ciliaris* selected on the basis of preference rating. *Grass and Forage Science* 41: 47-52.
- MINSON, D. J. & McLEOD, M. N., 1970. The digestibility of temperate and tropical grasses. *Procedures of the XI International Grassland Congress*, 719-722.

MORGAN, P. J. K., PIENAAR, J. P. & CLARK, R. A., 1976. Animal based methods of determining herbage intake and quality under grazing conditions. *Procedures of the Grassland Society of Southern Africa* 11: 73.

MUIR, J. P. & ABRAO, L., 1999. Agronomic evaluation of 10 cultivated grasses in semi-arid Mozambique. *Tropical Grasslands* 33: 34-39.

MÜLLER, M. A. N., 1983. Grasse van Suidwes-Afrika/Namibië. Direktoraat Landbou en Bosbou, Departement Landbou en Natuurbewaring, Suidwes-Afrika/Namibië. Windhoek.

NORTON, B. W., 1982. Differences between species in forage quality. In: Nutritional Limits to Animal Production from Pastures. Ed. Hacker, J.B. C.A.B. Farnham Royal.

NRC, 1985. Nutrient requirements of sheep, 6 th. revised edition. National Academy Press. Washington D. C. pp. 2-19.

O'REAGAIN, P. J., 1990. The relationship between sward structure, ingestive behaviour and dietary quality in cattle and sheep grazing a *Chloris gayana* pasture. *Journal of the Grassland Society of Southern Africa* 7: 133-138.

O'REAGAIN, P. J. & OWEN-SMITH, R. N., 1996. Effect of species composition and sward structure on the ingestive behaviour of cattle and sheep grazing South African Sourveld. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*. 127: 261-270.

PAULL, C. J., 1978. Bloubuffelsgrass in Queensland. *Queensland Agricultural Journal*. 104 (1): 57-75.

PAULSMEYER

PENDERIS, A. H.; HYAM, G.F.S.; COETZEE, J. J. & BESTER, P., 1977. The development of a production system for beef animals on a *Cenchrus ciliaris* pasture. *Part II Proceedings of the Grassland Society of Southern Africa* 12: 95-98.

POPPI, D. P.; MINSON, D. J. & TERNOUTH, J. H., 1981. Studies of cattle and sheep eating leaf and stem fractions of grasses. I. The voluntary intake, digestibility and retention time in the reticulo-rumen. *Australian Journal of Agricultural Research* 32: 99.

RAMIREZ, R. G.; ALONSO, D. S.; HERNANDEZ, G. & RAMIREZ, B., 1995(b). Nutrient intake of range sheep on a buffelgrass (*Cenchrus ciliaris*) pasture. *Small Ruminant Research* 17: 123-128.

RAMIREZ, A. H.; HUERTA, J.; KAWAS, J. R.; ALONSO, D. S.; MIRELES, E. & GOMEZ, M. V., 1995(a). Performance of lambs grazing in a buffelgrass (*Cenchrus ciliaris*) pasture and estimation of their maintenance and energy requirements for growth. *Small Ruminant Research* 17: 117-121.

- REEVES, J. B., 1987. Lignin and fiber composition changes in forages over a growing season and their effects on *in vitro* digestibility. *Journal of Dairy Science* 70: 1583.
- RELLING, E. A., 1998. The nutritional value of *Panicum maximum* cv. Gatton for sheep. M. Sc. (Agric) thesis. University of Pretoria, Pretoria.
- RELLING, E. A.; VAN NIEKERK, W. A.; COERTZE, R. J. & RETHMAN, N. F. G., 2001(a). An evaluation of *Panicum maximum* cv. Gatton: 2. The influence of stage of maturity on diet selection, intake and rumen fermentation in sheep. *South African Journal of Animal Science* 31: 85-92.
- RELLING, E. A.; VAN NIEKERK, W. A.; COERTZE, R. J. & RETHMAN, N. F. G., 2001(b). An evaluation of *Panicum maximum* cv. Gatton: 3. The partial digestion by sheep of organic matter, nitrogen, and neutral detergent fibre of herbage at three stages of maturity during summer, autumn or winter. *South African Journal of Animal Science* 31: 93-99.
- RETHMAN, N. F. G., 1984. Planted pastures for foggage. Meat Board Focus. (Jan/Feb): 33-344.
- RETHMAN, N. F. G. & DE WITT, C. C., 1991. The value of subtropical grass pastures for use as foggage on the eastern Transvaal Highveld. *Journal of the Grassland Society of Southern Africa* 8 (1): 19-21.
- RETHMAN, N. F. G. & GOUS, C. I., 1973. Foggage value of Kikuyu. *Proceedings of the Grassland Society of Southern Africa* 8: 101-105.
- ROA, A. S.; SINGH, K. C. & WIGHT, J. R., 1996. Production of *Cenchrus ciliaris* in relation to rainfall and fertilization. *Journal of Range Management* 49 (2): 143-146.
- SANKYAN, S. K.; SHINDE, A. K.; BHATTA, R. & KARIM, S. A., 1999. Comparison of diet and faecal collection methods for assesment of seasonal variation in dry matter intake by sheep maintained on a *Cenchrus ciliaris* pasture. *Animal Feed Science & Technology* 82: 261-269.
- SANTANA, R. R. & McDOWELL, L. R., 1994. Effect of four fertilization levels on *in vitro* organic matter digestibility, crude protein and mineral concentrations of buffelgrass hay in Southern Puerto Rico. *Communications of Soil Science and Plant Analyses* 25 (3 & 4)
- SAS, 1985. SAS Institute Inc. Raleigh, North Carolina.
- SATTER, L. P. & ROFFLER, R. E., 1977. Influence of nitrogen and carbohydrate inputs on rumen fermentation . Ch. 3. In: *Recent Advances in Animal Nutrition*. Eds Haresign and Lewis. Butterworths, London.

SHINDE, A. K.; SANKHYAN, S. K.; KARIM, S. A.; SINGH, N.P. & PATNAYAK, B. C., 1996. Nutrient Intake, its Utilization, and Performance of Sheep and Goats on Semi Arid *Cenchrus ciliaris* Pasture. *World Review of Animal Production*. 31 (1-2), 35-40.

t'MANNETJE, L., 1984. Nutritive value of tropical and subtropical pastures, with special reference to protein and energy deficiency in relation to animal production. Ch. 2. In: Herbivore Nutrition in the Subtropics and Tropics. Eds Gilchrist, F.M.C. and Mackie, R.I. The Science Press, South Africa.

t'MANNETJE, L. & JONES, R. M., 1992. Plant resources of South East Asia No. 4, Forages. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen.

TAINTON, N. M., 1988. Veld and pasture management in South Africa. 2nd ed. Shuter and Shooter, Pietermaritzburg.

TAUTE, A., 2000. The influence of nitrogen fertilization, physiological stage and season on qualitative and quantitative characteristics of *Panicum maximum* (cv. Gatton) for sheep. M. Sc. Agric thesis. University of Pretoria, Pretoria.

TILLEY, J. M. A. & TERRY, R. A., 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forages. *Journal of the British Grassland Society* 18: 104.

VAN NIEKERK, W. A., 1997. Inname en parsieële verteerbaarheid van 'n aantal weidingsgewasse deur skape en die gebruik van enkele kwaliteitsparameters om inname te voorspel. Ph. D. tesis, Universiteit van Pretoria, Pretoria.

VAN NIEKERK, W. A., TAUTE, A. & COERTZE, R. J., 2002. An evaluation of nitrogen fertilised *Panicum maximum* cv. Gatton at different stages of maturity during autumn: 2. Diet selection, intake, rumen fermentation and partial digestion by sheep. *South African Journal of Animal Science* 32: 217-224.

VAN SCHALKWYK, A. P. & GERTENBACH, W. P., 2000. The effect of closing date on the performance of beef weaners grazing foggaged *Digitaria eriantha* and *Acroceras macrum*. *South African Journal of Animal Science* 30: 82-86.

VAN SOEST, P. J., 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. *Journal of the Association of Official Agricultural Chemistry* 46: 829.

VAN SOEST, P. J., 1994. Ch. 6, 14 and 21. In: Nutritional ecology of the ruminant. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press. Ithaca and London.

VAN SOEST, P. J. & WINE, R. H., 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. Determination of plant cell-wall constituents. *Journal of the Association of Official Analytical Chemistry*. 50: 50-55.

VAN VUUREN, B. G. J., CILLIERS, J. W., JAARSMA, J. J. & VAN DER MERWE, H. J., 1997. The wintering of young ewes on *Digitaria eriantha* Steud. Pasture in the North West Province. *South African Journal of Animal Science* 27:, 41-46.

WESTON, R. H., 1985. The regulation of feed intake in herbage-fed ruminants. *Procedures of the Nutrition Society of Australia* 10: 55.

WILSON, J. R. & t'MANNETJE, L., 1978. Senescence, digestibility and carbohydrate content of Buffelgrass and Green Panic leaves. *Australian Journal of Agricultural Research* 29: 503-516.

WILSON, J. R., ANDERSON, K. L. & HACKER, J. B., 1989. Dry matter digestibility *in vitro* of Leaf and Stem of Buffel Grass (*Cenchrus ciliaris*) and related species and its relation to plant morphology and anatomy. *Australian Journal of Agricultural Research* 40: 281-291.