

## RUPROTEÏENBEHOEFTE VAN AGTIEN-MAAND-OUDE OSSE GEDURENDE DIE AFRONDINGSPERIODE\*

Ontvangs van MS 07-01-1981

H.J. van der Merwe,<sup>1)</sup> A.P. van Schalkwyk<sup>2)</sup> en L.J.J. van Rensburg  
*Landbounavorsingsinstituut van die Hoëveldstreek, Potchefstroom*

(**Sleutelwoorde:** *Proteïenbehoefte, osse, afronding*)

(**Key words:** *Protein requirements, steers, finishing*)

**SUMMARY:** CRUDE PROTEIN REQUIREMENTS OF EIGHTEEN MONTH OLD STEERS DURING THE FINISHING PERIOD

Eighteen month old Simmentaler steers with an initial body mass of 310 kg were divided into 8 comparable groups of 10 animals each. The performance of steers at crude protein levels of 9,1, 11,9 and 14,7% in a maize silage ration ( $\pm 80\%$  silage on a dry matter basis) and 9,2, 10,2 and 12,9% in a concentrate ration ( $\pm 90\%$  concentrate on a dry matter basis) respectively, were compared. The influence of a crude protein level gradually declining from 14,7 to 9,1% and from 12,9 to 9,2% in the silage and concentrate rations, respectively, was also investigated during the finishing period. The inclusion of 11,9 and 10,2% crude protein in the silage and concentrate rations, respectively, resulted in maximum digestible energy intake/ $W^{0,75}$  kg/day, maximum live mass gain and maximum efficiency of feed conversion to carcass mass. Increasing the crude protein content of a silage ration from 9,1 to 14,7% resulted in a non-significant increase in carcass mass and dressing percentage, but a significant ( $P < 0,05$ ) increase in carcass grade. In steers fed a concentrate ration with 9,2% crude protein, carcass quality was not significantly lower than for those animals fed a ration with 10,2% or more crude protein. Feeding a declining crude protein level during the finishing period did not result in any significant differences compared to a constant protein level. Dry matter intake, live mass gain, feed conversion to carcass mass and carcass quality of steers fed a silage, as compared to a concentrate ration, did not reveal great differences. The finishing of steers on a silage or concentrate ration with approximately 9% crude protein resulted in considerably lower economic returns than steers that received higher protein levels.

### OPSOMMING:

Agtien-maand-oud Simmentalerosse met 'n gemiddelde beginmassa van 310 kg is volgens massa in 8 vergelykbare groepe van 10 diere elk ingedeel. Die prestasie van die osse by ruproteïenpeile van onderskeidelik 9,1, 11,9 en 14,7% in 'n mieliekuilvoerrantsoen (80% kuilvoer op vogvrye basis) en 9,2, 10,2 en 12,9% in 'n kragvoerrantsoen ( $\pm 80\%$  kragvoer op vogvrye basis) is met mekaar vergelyk. Die invloed van 'n geleidelik dalende ruproteïenpeil van onderskeidelik 14,7 tot 9,1% en 12,9 tot 9,2% in 'n kuilvoer- en kragvoerrantsoen gedurende die afrondingsperiode is ook nagegaan. Die insluiting van 11,9 of 10,2% ruproteïen in 'n kuilvoer en 'n kragvoerrantsoen het maksimum verteerbare energie-inname/ $W^{0,75}$  kg/dag, massatoename en doeltreffendheid van voeromsetting na karkasmassa tot gevolg gehad. 'n Verhoging van die ruproteïeninhoud van 'n kuilvoerrantsoen vanaf 9,1 tot 14,7% het met 'n nie betekenisvolle verhoging in karkasmassa en uitslagpersentasie en 'n betekenisvolle ( $P < 0,05$ ) verhoging in karkasgradering van osse gepaardgegaan. In die geval van die osse op die kragvoerrantsoene was die karkaskwaliteit van osse wat 'n rantsoen met 9,2% ruproteïen ontvang het, nie betekenisvol laer as dié wat rantsoene met ruproteïenpeile van 10,2% en hoër ontvang het. Die toepassing van 'n dalende teenoor 'n konstante ruproteïenpeil gedurende die afrondingsperiode het geen voordele ingehou nie. Droëmateriaalinname, massatoename, voeromsetting na karkasmassa en karkaskwaliteit van osse op 'n kuilvoer in vergelyking met 'n kragvoerrantsoen het oor die algemeen nie groot verskille getoon nie. Die afronding van osse op rantsoen met 9% ruproteïen in vergelyking met hoër peile in 'n kuilvoer- en kragvoerrantsoen, het met 'n aansienlik laer winsgewendheid gepaardgegaan.

As gevolg van die toenemende proteïenskaarste asook skerp styging in die prys daarvan, word dit al hoe meer belangrik dat ruproteïenaanvulling by die afronding van beeste so doeltreffend en akkuraat as moontlik moet wees. Mielies en mieliekuilvoer is van die belangrikste voerbestanddele van afrondingsrantsoene. Thomas, Beeson, Perry & Mohler (1976) en Martin, Perry, Beeson & Mohler (1978) wys daarop dat ruproteïen die mees beperkende voedingsbestanddeel is in afrondingsrantsoene wat uit mieliekuilvoer en mielies saamgestel is. Aangesien sodanige rantsoene egter 8 tot 9% ruproteïen bevat,

\* Uittreksel uit 'n gedeelte van 'n verhandeling ingedien vir die graad PhD in die Fakulteit Landbou (Departement Veekunde), Universiteit van die Oranje-Vrystaat.

1) Huidige adres: Departement Kleinveekunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein 9300.

2) Huidige adres: Cedara Landbounavorsingsinstituut, Privaatsak X9059, Pietermaritzburg 3200.

maak dit alreeds 'n bydrae tot die totale ruproteïen in die dieet en is die pertinente vraag hoeveel ruproteïen bykomstig tot hierdie basiese voerb Bestanddele van afrondingsrantsoene bygevoeg moet word.

In die lig van die toename in die vraag na graan vir menslike gebruik en 'n moontlike minder gunstige graan-tot vleisprysverhouding, kan verwag word dat die klem in die toekoms eerder sal val op 'n korter afrondingsperiode van osse wat reeds redelik op veld of ruvoerrantsoene uitgegroeï het. Omdat sulke osse nog nie hulle optimale groeivermoë tot uiting gebring het nie, sal hulle gedurende die eerste fase van die afrondingsperiode 'n mate van kompensatoriese groei toon wat 'n doeltreffende benutting van hoë ruproteïenrantsoene gedurende hierdie periode tot gevolg mag hê. Braman, Hatfield, Owens & Lewis (1973) wys daarop dat die ruproteïenbehoefte van beeste verminder met toenemende fisiologiese volwassenheid van die dier. Verskeie navorsers soos Putnam, Oltjen & Bond (1969), Thomas *et al.* (1976) en Young (1978) het gevind dat gedurende die latere fases van die afrondingsperiode geen ruproteïenaanvulling tot mielie- en mieliekuilvoerrantsoene nodig is nie. Dit is dus ook belangrik dat die doeltreffendheid van 'n dalende ruproteïenpeil in die rantsoen gedurende die afrondingsperiode ondersoek word.

Uit die literatuur blyk dit verder dat die ruproteïenbehoefte mag verskil, afhangende daarvan of hoë of laer energierantsoene aan beeste gevoer word (Broster, Tuck & Balch, 1963; Elliot, Reed & Topps, 1964; Peterson, Hatfield & Garrigus, 1973; Prior, Kohlmeier, Cundiff, Dikeman & Crouse, 1977). Ten einde die ruproteïenbehoefte van beeste akkuraat te definieer blyk dit belangrik te wees om 'n onderskeid tussen hoë en lae energierantsoene te tref.

In die lig van die verskeidenheid van faktore wat die ruproteïenbehoefte van beeste kan beïnvloed, het hierdie studie ten doel gehad om die behoeftes aan bykomstige ruproteïen van agtien-maand-oud osse gedurende die afrondingsperiode te bepaal wanneer van kragvoerryke rantsoene of mieliekuilvoer *ad lib.* gebruik gemaak word.

### Prosedure

Agtien-maand-oud Simmentalerosse met 'n gemiddelde beginmassa van 310 kg is op basis van massa gestratifiseer en in 8 vergelykbare groepe van 10 elk ingedeel. Vier groepe (Behandelings 1 tot 4) het daaglik kuilvoer *ad lib.* plus mielie-meel en grondbone-oliekoek en die ander 4 groepe (Behandeling 5 tot 8) 5 kg nat mieliekuilvoer plus mielie-meel *ad lib.* plus grondbone-oliekoek-meel ontvang. Die voerb Bestanddele is vooraf chemies ontleed en die voerinname daaglik bepaal. Daarvolgens is in die geval van die kuilvoerrantsoene (Behandelings 1 tot 4) 'n kombinasie van mielie-meel en grondbone-oliekoek-meel vir elke behandeling saamgestel. Deur die

verhouding van grondbone-oliekoek-meel tot mielie-meel te verander is gepoog om ruproteïenpeile (vogvrye basis) van onderskeidelik 9,0, 11,5, 14,0 tot 9,0 (in dié geval het die ruproteïenpeil geleidelik oor die proefperiode gedaal) en 14,0% vir Behandeling 1 tot 4 te bewerkstellig. Die ruproteïenaanvulling is sodanig saamgestel dat by dieselfde kuilvoerinname vir die verskillende behandelings aanvanklik 1 kg/os/dag daarvan verskaf is. Namate die kuilvoerinname gedaal of gestyg het gedurende die voerperiode, is die hoeveelheid ruproteïenaanvulling ooreenkomstig aangepas ten einde aan die ruproteïenpeile van die verskillende behandelings te voldoen. In die geval van die kragvoerrantsoene (80% kragvoer op vogvrye basis). (Behandelings 5 tot 8) is naastenby dieselfde ruproteïenpeile as vir die kuilvoerrantsoene verkry deur die hoeveelheid grondbone-oliekoek-meel te wysig na gelang van die hoeveelheid mielie-meel wat daaglik verskaf is. Hierdie prosedure het verseker dat by gelyke voerinnames van Behandeling 1 tot 4 en 5 tot 8 die rantsoene binne elke groep behandelings nagenoeg isokalories was en dat die ruvoer/kragvoerverhouding deurgaans konstant gebly het.

Daar is gepoog om die ruproteïeninhoud van die rantsoene met 'n dalende ruproteïenpeil (Behandelings 3 en 7) as volg op massabasis (volpens) reg te stel om 'n gemiddelde ruproteïeninhoud (vogvrye basis) van ongeveer 11,5% oor die totale voerperiode te gee.

322 tot 348 kg: 14,00% ruproteïen  
349 tot 374 kg: 12,75% ruproteïen  
375 tot 400 kg: 11,50% ruproteïen  
401 tot 426 kg: 10,25% ruproteïen  
427 tot 452 kg: 9,00% ruproteïen

Omrede die ruproteïeninhoud van die mielie-meel volgens die aanvanklike ontledings hoër was as wat normaalweg die geval is naamlik 11,48%, is in die geval van die kragvoerryke rantsoene (Behandeling 7) geen ruproteïenaanvulling vanaf 401 kg lewende massa verskaf nie. Verder het alle osse toegang gehad tot 'n lek bestaande uit 2 dele beenmeel en 1 deel sout.

Mieliekuilvoer met 'n gemiddelde droëmateriaalinhoud (DM-inhoud) van ongeveer 32% is van PNR 22 geel bastermielies gemaak. Die kuilvoer was fyn gekerf ( $\pm 2$  cm) met, na skatting, 'n ongeveer 50% graaninhoud op vogvrye basis.

Die massa van die osse is met die aanvang, asook aan die einde van die voerperiode na oornag onthouding van voer en water gemeet. Gedurende die proefperiode is die massa van die osse elke 14 dae bepaal. Ten einde spysverteringsteurnisse en opblaas te vermy is die osse gedurende die proef nie oornag van voer en water onthou nie. Die osse in alle groepe is na 'n 115 dae afrondingsperiode geslag en die karkasse is volgens die metodes soos gebruik deur Van der Merwe, Von la Chevallerie, Van Schalkwyk & Jaarsma (1977) geëvalueer. Vir die

berekening van die doeltreffendheid van voeromsetting na karkasmassa is, na aanleiding van die proefwerk van Reyneke (1973), aanvaar dat die osse aanvanklik 50% sou uitslag.

Monsters van voere vir chemiese ontledings is twee-weekliks gedurende die voerperiode geneem waarvan 'n saamgestelde monster aan die einde van die proefperiode ontleed is. Die as-, eterekstrak- en veselinhoud van die voere is volgens die Weende metode vir ontleding van plant en diereprodukte bepaal. Ruproteïen is met behulp van 'n outomatiese analiseerder volgens die metode van Clare & Stevenson (1964) bepaal. Bruto-energiebepalings is gedoen met behulp van 'n adiabatiese bomkalorimeter. Waardes vir die verteerbare energie-inhoud van voere is geneem volgens die waardes soos deur Van der Merwe (1977) aangegee.

Die data is aanvanklik met behulp van 'n 2 x 4 faktoriale proefontwerp ontleed. Omrede die werklike ruproteïeninhoud van die rantsoene verskil het van die aanvanklike berekende peile en geen betekenisvolle interaksies voorgekom het nie, is die data finaal as 'n bloklose proefontwerp ontleed. 'n Variansie-analise is toegepas en in-

dividuele verskille tussen groeps-gemiddeldes is aan Tukey se meervoudige variasiebreedte-prosedure onderwerp (Steele & Torrie, 1960). Omrede 'n saamgestelde monster van voere ontleed is en groepvoeding toegepas is, is verskille in chemiese samestelling en inname van die proefrantsoene nie statisties ontleed nie.

## Resultate en bespreking

### Chemiese samestelling

Die gemiddelde chemiese samestelling van die rantsoene, soos deur die osse ingeneem, word in Tabel 1 aangedui. Hoewel die verskillende voerbestanddele waaruit die proefrantsoene saamgestel is, vooraf vir ruproteïeninhoud ontleed is en die rantsoene hiervolgens saamgestel is, het die ruproteïeninhoud van die rantsoene volgens die ontleding van die voermonsters gedurende die proefperiode in 'n geringe mate van die aanvanklik berekende waardes afgewyk. Dit kan toegeskryf word aan die feit dat dit prakties nie moontlik was om die monsters wat voor rantsoenformulering ontleed is, absoluut verteenwoordigend te neem nie.

Tabel 1

*Beraamde chemiese samestelling op vogvrye basis van proefrantsoene wat gebruik is in die verskillende proefbehandelings*

Voedingsbestanddele	Kuivoerrantsoenbehandelings					Kragvoerrantsoenbehandelings			
	9,00% RP <sup>1)</sup>	10,25% RP	11,50% RP	12,75% RP	14,00% RP	9,00% RP	11,50% RP	12,75% RP	14,00% RP
Droëmateriaal (%)	36,07	37,79	36,05	35,77	36,12	63,37	65,31	67,68	64,67
Ruproteïen (%)	9,13	10,57	11,92	13,21	14,71	9,15	10,18	11,40	12,85
Eterekstrak (%)	3,44	3,33	3,23	3,12	3,01	4,96	5,01	4,98	4,77
Ruvesel (%)	18,16	17,90	18,39	18,86	18,64	6,89	6,04	5,72	6,45
As (%)	5,86	5,95	6,11	6,26	6,36	3,24	3,10	3,10	3,14
Stikstofvrye- ekstrak (%)	63,41	62,25	60,36	58,55	57,28	75,76	75,67	74,80	72,79
Bruto-energie (MJ/kg)	17,60	17,35	17,53	17,73	17,50	17,71	17,64	17,65	17,70
Verteerbare- energie (MJ/kg)	13,05	13,08	12,94	12,82	12,84	15,86	16,06	16,12	15,92

1) Ruproteïeninhoud soos oorspronklik beplan

Na beraming was die gemiddelde ruproteïëinhoud van die behandelings met 'n dalende ruproteïënteël gedurende die voerperiode, onderskeidelik 11,86 en 10,07% vir die kuilvoer- en kragvoerrantsoen. Hierdie waardes stem goed ooreen met dié van behandelings waar 'n konstante ruproteïënteël van onderskeidelik 11,92 en 10,18% in die kuilvoer- en kragvoerrantsoen ingesluit is. Daarom behoort verskille in resultate oor die totale voerperiode die gevolg te wees van die effekte van 'n konstante teenoor 'n dalende ruproteïënteël gedurende die afrondingsperiode.

Volgens die data in Tabel 1 het die DM-, eterekstrak-, ruvesel-, as-, stikstofvrye-ekstrak, bruto energie- en verteerbare energie-inhoud binne onderskeidelik kuilvoer- en kragvoerrantsoene nie groot verskille getoon nie. Om hierdie rede behoort verskille in resultate tussen die behandelings by onderskeidelik 'n kuilvoer- en kragvoerrantsoen, basies verskille as gevolg van ruproteïënteële te wees.

#### Inname

Die daaglikse inname van die verskillende voer en voedingsbestanddele in die rantsoene deur osse word in

Tabel 2 verstrekk. Hiervolgens het die osse wat 'n kuilvoer- en kragvoerrantsoen met 9% ruproteïëne ontvang het, daaglik minder kuilvoer ingeneem as dié op rantsoene met 'n hoër ruproteïënteël.

Aangesien die osse op die onderskeie behandelings vir dieselfde tydperk gevoer is en verskille in die eind lewende massa voorgekom het, word die inname van die verskillende voedingsbestanddele ook op basis van metaboliese grootte ( $W^{0,75}$ kg) in Tabel 2 uitgedruk. Hierdie korreksie vir massaverskille het egter nie die tendense van inname oor die algemeen baie beïnvloed nie. Dit is duidelik dat 'n verhoging van die ruproteïëinhoud van 'n kuilvoerrantsoen vanaf 9,1 tot 14,7% met 'n hoër inname van DM en ruproteïëne gepaardgegaan het. Die insluiting van meer as 11,9% ruproteïëne in 'n kuilvoerrantsoen het egter geen voordele ten opsigte van verteerbare energie-inname ( $W^{0,75}$ kg/dag) ingehou nie.

In die geval van die kragvoerrantsoen het 'n verhoging van die ruproteïëinhoud vanaf 9,2 tot 12,9% met 'n hoër daaglikse ruproteïëninname gepaardgegaan. Geen verhoging in DM- en verteerbare energie-inname het by ruproteïënteële hoër as 10,2% in die rantsoen voorgekom nie. Verskeie navorsers soos Kay, Bowers, &

Tabel 2

*Gemiddelde daaglikse inname van verskillende voer- en voedingsbestanddele in proefbehandelings*

Bestanddele	Kuilvoerrantsoenbehandelings				Kragvoerrantsoenbehandelings			
	9,1% RP <sup>1)</sup>	11,9% RP	14,7% tot 9,1% RP	14,7% RP	9,2% RP	10,2% RP	12,9% tot 9,2% RP	12,9% RP
Kuilvoer (kg/os/dag)	19,56	21,76	21,76	22,84	5,54	5,76	5,78	5,72
Mieliemeel (kg/os/dag)	1,31	0,73	0,72	–	6,20	7,28	6,79	6,18
Grondbone-oliekoekmeel (kg/os/dag)	0,20	0,93	0,88	1,72	–	0,25	0,30	0,92
Droëmateriaal (kg/os/dag)	7,60	8,41	8,30	8,87	6,90	8,68	8,31	8,29
( $g/W^{0,75}$ kg/dag)	93,30	98,00	97,40	101,10	84,70	97,80	97,11	96,60
Ruproteïëne (kg/os/dag)	0,69	1,00	0,98	1,31	0,63	0,88	0,84	1,07
( $g/W^{0,75}$ kg/dag)	8,50	11,70	11,50	15,30	7,80	10,30	9,80	12,50
Verteerbare energie (MJ/os/dag)	99,18	108,83	107,49	113,89	109,43	139,40	132,88	131,98
( $MJ/W^{0,75}$ kg/dag)	1,20	1,30	1,30	1,30	1,30	1,60	1,60	1,50

1) Ruproteïëinhoud soos gebaseer op werklike ontledings

McKiddie (1968), Forbes & Irwin (1970) en Greathouse, Schalles, Brent, Dayton & Smith (1974) het 'n verhoging in DM-inname waargeneem namate die ruproteïëinhoud van die rantsoen toeneem.

In ooreenstemming met Greathouse *et al.* (1974) wys Haskins, Wise, Craig & Barrick (1967) daarop dat voerinname 'n belangrike invloed uitoefen op die gewenste persentasie ruproteïëen wat in 'n rantsoen ingesluit moet word. Volgens die voedingstandaarde van NRC (1976) benodig osse met 'n gemiddelde lewende massa van 375 kg en daaglikse massatoename van 1,2 kg/os gemiddeld 8,25 kg DM/os/dag (96,8 g DM/W<sup>0,75</sup>kg/dag), 0,86, kg ruproteïëen/os/dag (10,2 g ruproteïëen/W<sup>0,75</sup>kg/dag) en 124,2 MJ verteerbare energie/os/dag (1,46 MJ verteerbare energie/W<sup>0,75</sup>kg/dag). Vanaf die resultate in Tabel 2 is dit duidelik dat die DM-, ruproteïëen- en verteerbare energie-inname/W<sup>0,75</sup>kg/dag van osse wat 'n kragvoerrantsoen met 10,2% ruproteïëen ontvang het, oor die algemeen besonder goed met die aanbevelings van NRC (1976) ooreenstem. Die voedingstandaarde van NRC (1976) maak egter nie voorsiening vir rantsoene met 80% ruvoer op vognvrye basis nie.

Volgens Tabel 2 het die verskaffing van 'n dalende teenoor 'n konstante ruproteïëinhoud gedurende die voerperiode oor die algemeen nie die inname van die verskillende voedingsbestanddele veel beïnvloed nie.

Alhoewel die DM-inname van osse op 'n kuilvoerrantsoen oor die algemeen goed vergelyk het met dié op 'n kragvoerrantsoen (gemiddeld 8,3 kg in vergelyking met 8,1 kg), was die berekende verteerbare energie-inname laer. Van der Merwe, Von la Chevallerie & Van Schalkwyk (1975), Van der Merwe, Van Schalkwyk & Van

Rensburg (1978) en Van der Merwe, Van Schalkwyk & Van Rensburg (1979) het gevind dat die DM-innames van osse op 'n kragvoerryke rantsoen, oor die algemeen effens hoër was as dié wat 'n kuilvoerrantsoen ontvang het. Hierdie verskil in resultate met die algemene bevindings in die literatuur kan moontlik aan die verskillende ruproteïëenbronne wat aangewend is en/of 'n verskil in die graaninhoud van mieliekuilvoer toegeskryf word.

#### Massatoename

Die gemiddelde daaglikse massatoename van die osse gedurende die afrondingsperiode word in Tabel 3 aangegee. Hiervolgens het daar 'n betekenisvolle ( $P < 0,05$ ) verhoging in die daaglikse massatoename van osse, met 'n verhoging van die ruproteïëinhoud van 'n kuilvoerrantsoen tot 'n peil gelykstaande aan 11,9% voorgekom. In die geval van die kragvoerrantsoen was daar 'n hoogs-betekenisvolle ( $P < 0,01$ ) verhoging in die daaglikse massatoename van osse met 'n verhoging van die ruproteïëinhoud tot 10,2%. Bokant genoemde vlakke van ruproteïëen het by beide kuilvoer- en kragvoerrantsoene geen statistiese betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) verskille in daaglikse massatoename voorgekom nie. Mowat, Smith, McKnight, MacLeod & Snoddon (1977) het 'n betekenisvolle ( $P < 0,05$ ) verhoging in massatoename verkry deur die ruproteïëinhoud van 'n kuilvoerrantsoen vanaf 8,5 tot 10,6% te verhoog. Hierdie navorsers is van mening dat die ruproteïëinhoud van 'n kuilvoerrantsoen laer behoort te wees as dié van 'n kragvoerrantsoen. Volgens Crickenberger, Fox & Magee (1977) soos aangehaal deur Harris, Cash, Wilson & Stricklin (1979) moet 'n kuilvoerrantsoen minstens 10% ruproteïëen bevat om beste suksesvol mee te kan afrond.

Tabel 3

*Verandering in massa van osse gedurende die proefperiode van 115 dae*

Item	Kuilvoerrantsoenbehandelings				Kragvoerrantsoenbehandelings				Betekenisvolheid ( $P < 0,05 = *$ ; $P < 0,01 = **$ )
	1 9,1% RP <sup>1)</sup>	2 11,9% RP	3 14,7 tot 9,1% RP	4 14,7% RP	5 9,2% RP	6 10,2% RP	7 12,9 tot 9,2% RP	8 12,9% RP	
Beginmassa (kg)	300,3	310,4	310,7	310,7	310,4	310,5	310,6	310,5	—
Slagmassa (kg)	405,3	446,7	439,8	446,8	395,3	448,9	442,6	446,5	NB <sup>2)</sup>
Massatoename (kg/os/dag)	0,91	1,19	1,12	1,18	0,75	1,20	1,15	1,18	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 > 5** 2, 4, 6, 8 > 1*

1) Ruproteïëinhoud soos gebaseer op werklike ontledings

2) Nie betekenisvol

Vanaf die resultate in Tabel 3 blyk dit dat die verskaffing van dalende ruproteïenpeile gedurende die afrondingsperiode, geen voordele ten opsigte van massatoename ingehou het nie.

Verder is dit duidelik dat besonder goeie massatoenames met osse op 'n kuilvoerrantsoen verkry is. Geen statisties betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) verskille in groei van osse op 'n kuilvoer- in vergelyking met 'n kragvoerrantsoen met ongeveer dieselfde ruproteïeninhoud het voorgekom nie. Hierdie resultate is in teenstelling met die van Peterson *et al.* (1973), Young (1978), Van der Merwe *et al.* (1975), Van der Merwe *et al.* (1978) en Van der Merwe *et al.* (1979) wat 'n betekenisvolle ( $P < 0,01$ ) hoër massatoename van osse op 'n kragvoer- in vergelyking met 'n kuilvoerrantsoen gevind het. Hierdie verskil in resultate kan moontlik weer eens verklaar word aan hand van die verskillende ruproteïenbronne wat gebruik is en/of veral aan 'n moontlike hoër graaninhoud van die kuilvoer wat in die huidige studie gevoer is. Die moontlikheid is nie uitgesluit dat die bron van ruproteïen-

aanvulling tot mieliekuilvoer die minerale-inhoud van die rantsoen voordelig kon beïnvloed het nie. In die verband het Preston, Kunkle & Cahill (1974) byvoorbeeld gevind dat die peil van swavel en kalium in die rantsoen 'n belangrike invloed op die groei van osse uitoefen. Volgens Morrison (1961) is die swavel- en kaliuminhoud van grondbone-oliekoekmeel oor die algemeen hoër as dié van mieliekuilvoer en mielie-meel.

#### Karkasevaluasie

Die invloed van die ruproteïenpeil in die rantsoen op die karkaseienskappe van osse word in Tabel 4 aangetoon. Alhoewel nie statisties betekenisvol ( $P > 0,05$ ) nie, was daar 'n neiging vir karkasmassa en uitslagpersentasie om hoër te wees namate die ruproteïeninhoud van 'n kuilvoerrantsoen vanaf 9,1 tot 14,7% gestyg het. 'n Verhoging van die ruproteïeninhoud van 'n kuilvoerrantsoen vanaf 9,1 tot 14,7% het 'n statisties betekenisvolle ( $P < 0,05$ ) verhoging in karkasgradering van osse teweeggebring.

Tabel 4

*Invloed van ruproteïeninhoud van afrondingsrantsoene op karkaseienskappe*

Karkaseienskappe	Kuilvoerrantsoenbehandelings				Kragvoerrantsoenbehandelings				Betekenisvolheid ( $P < 0,05 = *$ ; $P < 0,01 = **$ )
	1 9,1% RP <sup>1)</sup>	2 11,9% RP	3 14,7 tot 9,1% RP	4 14,7% RP	5 9,2% RP	6 10,2% RP	7 12,9 tot 9,2% RP	8 12,9% RP	
Karkasmassa (kg)	215,3	239,5	234,8	244,4	213,4	247,4	244,8	246,4	NB <sup>2)</sup>
Uitslag (%)	53,0	53,6	53,4	54,6	53,7	54,9	55,2	55,1	NB
Vetdikte (mm)	4,2	6,6	7,1	6,0	4,5	6,7	5,9	7,9	8 > 1*
Marmering (uit 5 punte)	1,2	1,5	1,4	1,4	1,1	1,9	1,7	1,9	NB
Lengte van karkas (mm)	1227	1248	1252	1259	1209	1248	1253	1247	NB
Gradering (uit 20 punte)	13,2	15,4	15,8	17,3	14,7	17,0	17,1	17,6	8 > 1** 4, 6, 7 > 1*
Oogspieroppervlakte (mm <sup>2</sup> )	5420	6060	5710	6060	5690	6110	6250	6120	NB
Kg vogvrye voer/kg karkasmassatoename	13,33	11,52	12,03	11,52	13,53	10,85	10,65	10,49	—

1) Ruproteïeninhoud soos gebaseer op werklike ontledings

2) Nie betekenisvol

In die geval van die kragvoerrantsoen was die karkaskwaliteit van osse wat 'n rantsoen met 9% ruproteïen ontvang het, statisties nie betekenisvol ( $P > 0,05$ ) laer as die wat ruproteïenpeile van 10,2% en hoër ontvang het. Verskeie navorsers soos Fontenot & Kelly (1967), Crickenberger, Fox & Magee (1978) en Ferrell, Kohlmeier, Crouse & Glimp (1978) het geen betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) invloed van proteïenaanvulling tot afrondingsrantsoene op karkaskwaliteit waargeneem nie.

Die toepassing van 'n dalende ruproteïenpeil gedurende die afrondingsperiode het ten opsigte van karkaskwaliteit geen voordele ingehou nie.

Die karkaseienskappe van osse wat 'n kuilvoer in vergelyking met 'n kragvoerrantsoen ontvang het, het nie statisties betekenisvol ( $P > 0,05$ ) verskil nie. Van der Merwe *et al.* (1975) en Van der Merwe *et al.* (1978) het 'n betekenisvolle ( $P < 0,01$ ) hoër karkasmassa, uitslagpersentasie, vetdikte, marmering en oogspieroppervlakte van osse op 'n kragvoerryke – in vergelyking met 'n kuilvoerrantsoen gevind. Hierdie verskil in resultate kan moontlik weer eens aan die invloed van verskillende ruproteïenbronne en/of graaninhoud van die mieliekuilvoer toegeskrif word.

Dit is duidelik dat die insluiting van 9% ruproteïen in vergelyking met onderskeidelik 11,9 en 10,2% in 'n kuilvoer- en kragvoerrantsoen, met 'n minder doeltreffende voeromsetting na karkasmassa gepaardgegaan het. Die insluiting van meer as 11,9% ruproteïen in 'n kuilvoerrantsoen en 10,2% in 'n kragvoerrantsoen het geen verdere verbetering in voeromsetting na karkasmassa teweeggebring nie.

Verder het die implementering van 'n dalende ruproteïenpeil gedurende die afrondingsperiode, geen gunstige verandering in voeromsetting na karkasmassa tot gevolg gehad nie.

Indien die kuilvoer- met die kragvoerrantsoen vergelyk word, blyk dit volgens Tabel 4 dat die voeromsetting na karkasmassa by ruproteïenpeile van 10,2% en hoër doeltreffender was by osse wat 'n kragvoerrantsoen ontvang het.

#### Ekonomie

Die invloed van die ruproteïenpeil in die rantsoen op die winsgewendheid van intensiewe afronding van agtienmaand-oud osse by verskillende prysverhoudings van grondbone-oliekoekmeel tot mielie-meel word in Tabel 5 uiteengesit. Vir die berekening van inkomste bo voerkoste is die vleisprys geneem volgens die waarborgprys vir die 1979/80 seisoen. Die prys van kuilvoer is as R22/t geneem. Volgens die resultate in Tabel 5 blyk dit dat die insluiting van 9% in vergelyking met onderskeidelik 11,9 en 10,2% ruproteïen in 'n kuilvoer- en kragvoerrantsoen, die winsgewendheid van intensiewe afronding van agtienmaand-oud osse aansienlik benadeel. Daarenteen het die insluiting van ruproteïenpeile hoër as onderskeidelik 11,9 en 10,2% in 'n kuilvoer- en 'n kragvoerrantsoen nie so 'n groot invloed op winsgewendheid uitgeoefen nie. Die insluiting van ruproteïenpeile hoër as dié sal grootliks van die prysverhouding van grondbone-oliekoekmeel tot mielie-meel afhang.

'n Dalende- in vergelyking met 'n konstante ruproteïenpeil het volgens Tabel 5 ekonomies nie beter gerealiseer nie.

Tabel 5

*Inkomste bo voerkoste per os (R-c) by verskillende prysverhoudings van grondbone-oliekoekmeel tot mielie-meel<sup>1)</sup>*

Grondbone-oliekoekmeel- tot mielie-meelprys- verhouding <sup>2)</sup>	Kuilvoerrantsoenbehandelings				Kragvoerrantsoenbehandelings			
	1 9,1% RP <sup>3)</sup>	2 11,9% RP	3 14,7% tot 9,1% RP	4 14,7% RP	5 9,2% RP	6 10,2 RP	7 12,9 tot 9,2% RP	8 12,9% RP
1,4 (14:10)	42,12	63,14	63,51	69,82	25,28	58,44	55,52	61,25
1,6 (16:10)	41,66	61,00	61,49	65,06	25,28	57,86	54,82	59,13
1,8 (18:10)	41,20	58,86	59,47	61,10	25,28	57,28	54,12	57,01
2,0 (20:10)	40,74	56,72	57,45	57,14	25,28	56,70	53,42	54,89

1) Inkomste bo voerkoste = karkasinkomste - (begin lewende massa x  $\frac{50}{100}$  x prys/kg graad III karkas + voerkoste)

2)  $\frac{\text{Grondbone-oliekoekmeelprys/kg}}{\text{Mielieprys/kg}}$

3) Ruproteïeninhoud soos gebaseer op werklike ontledings

Indien die kuilvoer met die kragvoerrantsoene vergelyk word blyk dit dat by die spesifieke voerprijs oor die algemeen winsgewender resultate met osse op 'n kuilvoerrantsoen verkry is. Hierdie goeie resultate met 'n kuilvoerrantsoen verkry in vergelyking met ander studies (Van der Merwe *et al.*, 1975) vereis verdere ondersoek.

### Gevolgtrekkings

Dit blyk uit die huidige studie dat uit 'n biologiese oogpunt gesien, onderskeidelik ongeveer 11,9 en 10,2% ruproteïen- en hoër in 'n kuilvoer- en kragvoerafrondingsrantsoen vir agtien-maand-oud osse, beter resultate as rantsoene met 'n ruproteïeninhoud van naastebly 9% lewer. Die resultate wat verkry is met 'n kragvoerrantsoen, het oor die algemeen goed met die aanbevelings van NRC (1976) ooreengestem. In die geval van die kuilvoerrantsoen maak NRC (1976) egter nie voorsiening vir afrondingsrantsoene wat 80% ruvoer bevat nie.

Uit 'n ekonomiese oogpunt gaan 'n verhoging van die ruproteïeninhoud vanaf 9 tot onderskeidelik 11,9 en

10,2% in 'n kuilvoer- en kragvoerrantsoen met aansienlike ekonomiese voordele gepaard. Die invloed van 'n verdere verhoging van die ruproteïenpeile in die rantsoene op winsgewendheid sal grootliks van die prysverhoudings van grondbone-oliekoekmeel tot mielie-meel afhang. Dit blyk egter dat 'n verdere verhoging van die ruproteïenpeile in die rantsoene nie die winsgewendheid van intensiewe afronding van agtien-maand-oud osse tot dieselfde mate as 'n lae peil van ongeveer 9% beïnvloed nie.

Die toepassing van 'n dalende ruproteïenpeil gedurende die afrondingsperiode van agtien-maand-oud osse blyk geen voordele in te hou nie.

Die besonder goeie DM-inname, massatoename en karkaskwaliteit wat in die huidige studie met osse op 'n kuilvoer- in vergelyking met 'n kragvoerrantsoen behaal is, is van besondere belang. Die voer van 'n kuilvoerrantsoen in die plek van 'n kragvoerrantsoen aan osse, bied die moontlikheid om vleisproduksie per eenheidsoppervlakte aansienlik te verhoog, omrede energie- opbrengs/ha hoër is waar die mielieplant in die vorm van kuilvoer in vergelyking met graan geoes word.

### Verwysings

- BRAMAN, W.L., HATFIELD, E.E., OWENS, F.N. & LEWIS, J.M., 1973. Protein concentration and sources for finishing ruminants fed high-concentrate diets. *J. Anim. Sci.* 36, 782.
- BROSTER, W.H., TUCK, V.J. & BALCH, C.C.M., 1963. Experiments on the nutrition of dairy heifer (4). Protein requirements of 2 year old heifers. *J. agric. Sci. (Camb)* 60, 393.
- CLARE, N.T., & STEVENSON, A.E., 1964. Measurement of feed intake by grazing cattle and sheep 10. Determination of nitrogen in faeces and feed using an auto-analyser. *N.Z.J. agric. Res.* 7, 198.
- CRICKENBERGER, R.G., FOX, D. & MAGEE, W.T., 1978. Effect of cattle size and protein level on the utilization of high corn silage or high grain rations. *J. Anim. Sci.* 46, 1748.
- ELLIOT, R.C., REED, W.D.C. & TOPS, J.H., 1964. Studies on protein requirements of ruminants 4. Live weight changes of two breeds of African cattle given three levels of dietary protein each with varying amounts of digestible energy. *Brit. J. Nutr.* 18, 519.
- FERRELL, C.L., KOHLMEIER, R.H., CROUSE, J.D. & GLIMP, H., 1978. Influence of dietary energy, protein and biological type of steer upon rate of gain and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 46, 255.
- FONTENOT, J.P. & KELLEY, 1967. Protein and energy levels in steer fattening rations. *J. Anim. Sci.* 26, 918 (Abstr).
- FORBES, T.J. & IRWIN, T.H.D., 1970. Silage for winter fattening. *J. Br. Grassld Soc.* 25, 96.
- GREATHOUSE, G.A., SCHALLES, R.R., BRENT, B.E., DAYTON, A.D. & SMITH, E.F., 1974. Effects of levels and sources of protein on performance and carcass characteristics of steers fed all-concentrate ration. *J. Anim. Sci.* 39, 102.
- HARRIS, J.M., CASH, E.H., WILSON, L.L. & STRICKLIN, W.R., 1979. Effects of concentrate level, protein source and growth promotant: growth and carcass traits. *J. Anim. Sci.* 49, 613.
- HASKINS, B.R., WISE, M.B., CRAIG, H.B. & BARRICK, E.R., 1967. Effects of levels of protein sources of protein and an antibiotic on performance, carcass characteristics, rumen environment and liver abscesses of steers fed all concentrate rations. *J. Anim. Sci.* 26, 430.
- KAY, M., BOWERS, H.B. & McKIDDIE, G., 1968. The protein requirements of rapidly growing steers. *Anim. Prod.* 10, 37.
- MARTIN, T.G., PERRY, T.W., BEESON, W.M. & MOHLER, M.T., 1978. Protein levels for bulls: comparison of three continuous dietary levels on growth and carcass traits. *J. Anim. Sci.* 47, 29.
- MOWAT, D.N., SMITH, D.B., McKNIGHT, D.R., MACLEOD, G.K. & SNODDEN, P.M., 1977. Supplemental protein needs of finishing steers fed corn silage. *Can J. Anim. Sci.* 57, 465.
- MORRISON, F.B., 1961. Feeds and feedings. 9th ed. Orangeville, Ontario, Canada: The Morrison Publishing Company.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1976. Nutrient requirements of beef cattle. No. 4. National Academy of Sciences, Washington, D.C.



- PETERSON, L.A., HATFIELD, E.E., GARRIGUS, U.S., 1973. Influence of concentration of dietary energy on protein needs of growing-finishing cattle. *J. Anim. Sci.* 36, 772.
- PRESTON, R.L., KUNKLE, W.B. & CAHILL, V.R., 1974. Role of potassium and sulfur during supplemental protein withdrawal in yearling steers. Beef cattle research. Ohio agricultural research station. Wooster.
- PRIOR, R.L., KOHLMEIER, R.H., CUNDIFF, L.V., DIKEMAN, M.E. & CROUSE, J.D., 1977. Influence of dietary energy and protein on growth and carcass composition in different biological types of cattle. *J. Anim. Sci.* 45, 132.
- PUTNAM, P.A., OLTJEN, R.D., & BOND, J., 1969. Effect of soybean oil, urea, roughage and a progestin on the utilization of corn based finishing rations by beef cattle. *J. Anim. Sci.* 28, 256.
- REYNEKE, J., 1973. Systems of beef production from dairy cows for the eastern highveld regions. D.Sc. (Agric)-thesis. Univ. Pretoria.
- STEELE, G.D., & TORRIE, J.H., 1960. Principles and procedures of statistics: New York: McGraw Hill.
- THOMAS, V.M., BEESON, W.M., PERRY, T.W. & MOHLER, M.T., 1976. Effect of protein withdrawal on the performance of steer calves. *J. Anim. Sci.* 43, 850.
- VAN DER MERWE, F.J., 1977. Dieroeding. Stellenbosch. Kosmosuitgewery Edms. Bpk.
- VAN DER MERWE, H.J., VAN SCHALKWYK, A.P. & VAN RENSBURG, L.J.J., 1978. Verskillende verhoudings van mieliekuilvoer en kragvoer vir die vetmesting van speenkalwers. *S. Afr. Tydskr. Veek.* 8, 137.
- VAN DER MERWE, H.J., VAN SCHALKWYK, A.P. & VAN RENSBURG, L.J.J., 1979. Invloed van stygende peile van mieliemeelinsluiting gedurende die afrondingsperiode van vleisbeeste op massatoename en karkaseienskappe. *Agroanimalia* 11, 45.
- VAN DER MERWE, H.J., VON LA CHEVALLERIE, M. & VAN SCHALKWYK, A.P., 1975. Verskillende verhoudings van kuilvoer en kragvoer vir die afronding van vleisbeeste. *S. Afr. Tydskr. Veek.* 5, 223.
- VAN DER MERWE, H.J., VON LA CHEVALLERIE, M., VAN SCHALKWYK, A.P. & JAARSMA, J.J., 1977. 'n Vergelyking tussen mieliekuilvoer, stoekmielies en ryp mielieplante. *S. Afr. Tydskr. Veek.* 7, 15.
- YOUNG, A.W., 1978. Supplemental protein withdrawal from corn – corn silage rations: Effect of weight and corn intake at withdrawal. *J. Anim. Sci.* 46, 505.