

Die invloed van dieetproteïen- en energiepeil op die groeiprestasie en veerproduksie van slagvolstruise onder voerkraaltoestande

D. Swart

Oudtshoorn-proefplaas, Oudtshoorn

E.H. Kemm

Navorsingsinstituut vir Vee- en Suiwelkunde, Irene

The effect of diet protein and energy levels on the growth performance and feather production of slaughter ostriches under feedlot conditions. Lucerne, maize and ostrich carcass meal were used to formulate nine diets supplying three protein levels (14, 16 and 18%), each with three roughage: concentrate ratios which were fed to six birds per group. Group feed intake and individual livemasses were recorded weekly from 250 to 462 days of age under feedlot conditions. Growth rate and feed conversion ratio were calculated for each group over the livemass interval 60–110 kg. The average growth rate varied from 129 to 240 g between groups with an overall average of 189 g per day, whereas the feed conversion ratio varied from 10,0 to 15,4 with an average of 12,8. Pluckings of the body feathers had an overall mean mass of 707 g. Differences between feather yields were not significant ($P > 0,05$). In terms of growth rate and feed consumption a diet with a protein level of 14% containing 35% dry lucerne gave the best results with a feed conversion ratio of 10,0.

S. Afr. J. Anim. Sci. 1985, 15: 146–150

Lusern, mielies en volstruiskarkasmeel is gebruik om nege meeldiëte te formuleer om drie ruproteïenpeile, 14, 16 en 18% onderskeidelik, elk met drie ruvoer: kragverhoudings (energiepeile) aan ses voëls per groep te voorsien. Groepvoerinname en individuele massas is weekliks vanaf 7- tot 15-maande-ouderdom onder voerkraaltoestande bepaal. Gemiddelde daaglikse toename (GDT) en voeromsettingsverhouding (VOV) is vir elke groep oor die massa-interval 60–110 kg bereken. Tussen groepe het GDT gevarieer van 129 tot 240 g met 'n gemiddelde van 189 g per dag, terwyl VOV gewissel het van 10,0 tot 15,4 met 'n gemiddelde van 12,8. Pluksels van die lyfvere het 'n gemiddelde opbrengs van 707 g gelewer. Verskille tussen verepluksels was nie betekenisvol nie ($P > 0,05$). In terme van groeitempo en voerverbruik het 'n dieetsamestelling met 'n 35% luserminsluitingspeil en dieetproteïen van 14%, die beste resultate met 'n VOV van 10,0 gelewer.

S.-Afr. Tydskr. Vee. 1985, 15: 146–150

Keywords: Diet protein, diet energy, growth rate, feed consumption, ostriches.

D. Swart*

Oudtshoorn-proefplaas, Winterreënstreek, Posbus 313, Oudtshoorn, 6620 Republiek van Suid-Afrika

E.H. Kemm

Navorsingsinstituut vir Vee- en Suiwelkunde, Privaatsak X2, Irene, 1675 Republiek van Suid-Afrika

*To whom all correspondence should be addressed

Ontvang 18 Januarie 1985

Inleiding

Lusern is in verhouding tot ander voersoorte verreweg die belangrikste en dikwels die enigste dieetkomponent in volstruisproduksiestelsels en vorm feitlik die stapelvoedsel van volstruise in die Winterreënstreek van die Republiek van Suid-Afrika. Om dié rede is die meeste volstruisprodusente selfvoorsienend in hul eie lusernbehoefte.

Alhoewel lusern tans as die mees geskikte enkele voergewas vir volstruise beskou word, is dit waarskynlik nie 'n volledige gebalanseerde dieet vir volstruise nie. Lusern het waarskynlik 'n relatief lae energiewaarde vir volstruise wat gevolglik die vermoë van die volstruis om al die lusernproteïen doeltreffend te benut, sal strem. Mielies daarenteen, is in vergelyking met lusern 'n energierike kragvoer wat die lusernkomponent in volstruisgroe- en produksiediëte doeltreffend behoort aan te vul.

Tans oorskry die kragvoerkomponent van volstruisdiëte egter beswaarlik 30% van die totale dieetsamestelling. Die rede hiervoor is dat mielies (of ander energierike grane) nie plaaslik geproduseer word nie en dus teen hoë koste van elders gekoop moet word. 'n Belangriker rede is egter dat daar onkunde bestaan oor die optimale insluitingspeil van 'n kragvoer-(energie)-komponent in volstruisdiëte. Laasgenoemde argument geld ook vir proteïen en proteïenkwaliteit. Daar bestaan inderdaad geen kennis oor die voedingsbehoefte sowel as die voedingswaarde van voere vir volstruise nie.

Volstruise is enkelmaagdiere en sal na alle waarskynlikheid, soos varke en hoenders, gevoelig wees vir proteïenkwaliteit. Die proteïeninhoud van mielies is nie alleen laag nie, maar die proteïenkwaliteit daarvan is ook besonder swak as gevolg van tekorte aan sekere essensiële aminosure, veral lisien. Volstruiskarkasmeel is op sy beurt 'n plaaslikgeproduseerde, proteïenryke kragvoer wat hom uitstekend leen vir die verryking van die kragvoerkomponent met betrekking tot proteïen en proteïenkwaliteit.

Die doel van hierdie ondersoek was om die invloed van verskillende proteïen- en energie-insluitingspeile in volstruisdiëte, op die groeiprestasie en veerproduksie van slagvoëls te ondersoek en sodoende die mees geskikte verhouding van ruvoer tot kragvoer vir volstruisafroendingsdiëte te vind. Die benutting van plaaslikbekombare dieetkomponente, te wete lusern, mielies en karkasmeel, was in hierdie verband 'n vooropgestelde doelwit.

Prosedure

Nadat die kuikenvere van 54 volstruise (27 mannetjies en 27 wyfies), gemiddeld 60 kg in massa en 225 dae oud, gepluk is, is die proefvoëls binne geslag volgens massa in drie groepe

Tabel 1 Formulering en samestelling van die behandelingsdiëte

Komponent	Samestelling (%) van diëte by verskillende proteïenpeile (RP)									
	14% RP			16% RP			18% RP			14% RP
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bestanddele (%)										
Lusern	67	50	35	67	49	37	68	48	35	70
Mielie-meel	26,8	40,9	53,3	23,3	38,0	48,7	19,2	25,3	46,7	30,0
Volstruiskarkasmeel	2,2	5,3	8,1	6,7	10,4	12,3	11,0	15,2	17,3	0,0
Monokalsiumfosfaat	3,0	2,8	2,6	2,0	1,6	1,0	0,8	0,5	0,0	0,0
Sout	1,0	1,01	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0
Berekende chemiese samestelling ^d										
Ruproteïen (%)	14,0	14,0	14,02	15,98	16,16	16,06	17,95	18,17	18,08	13,66
VE (MJ/kg) ^a	8,16	9,53	10,73	8,13	9,58	10,62	8,0	9,62	10,73	8,60
Lisien (%)	0,67	0,66	0,65	0,79	0,80	0,78	0,92	0,92	0,91	0,63
Ca (%)	1,59	1,59	1,58	1,77	1,76	1,65	1,91	1,94	1,85	0,97
P (%)	0,90	0,90	1,05	0,87	0,93	0,87	0,78	0,88	0,86	0,20
Dieëtkoste										
(c/kg) ^b	17,71	21,53	24,90	17,87	21,90	24,44	17,74	22,28	25,07	16,30
(c/kg) ^c	19,72	22,50	25,95	19,88	23,37	25,55	19,78	23,72	26,12	18,40

^aMaatstawwe van VE is gebaseer op varkstandaarde.

^bGebaseer op voerpryse van Mei 1984 en pryse van droë lusern gebaseer op selfgeproduseerde lusernhooi teen R100 per ton.

^cPryse van droë lusern gebaseer op aangekoopte lusernhooi teen R130 per ton.

^dOp 'n lugdroë basis.

van nege elk gestratifiseer, waarna hulle binne groepe ewekansig aan nege behandelingsgroepe toegeken is.

Plaaslik beskikbare dieetkomponente, te wete lusern, mielies en volstruiskarkasmeel, is gebruik om nege fynmeeldiëte (6 mm) teen drie ruproteïenpeile van 14, 16 en 18% onderskeidelik, elk met drie ruvoer : kragverhoudings te formuleer wat *ad lib* aan ses volstruise per groep voorsien is. Die formulering en samestelling van die behandelingsdiëte word in Tabel 1 aangetoon. 'n Tiende groep van ses voëls wat as kontrole gedien het, het 'n gebruikelike boerderydiëet met 'n samestelling van 70% lusern en 30% mielies ontvang.

Groepvoerinname en individuele massas is weekliks vanaf 250- tot 462-dae-ouderdom onder voerkraaltoestande gemeet sonder om die proefvoëls van voer en water te weerhou. Aan die einde van die proefperiode is die eerste volpluksel vere volgens die bestaande boerderytegniek gepluk. Die pluksel-massa is genoteer en veerkwaliteit is volgens die veerstandaarde van Swart (1979) en Swart & Heydenrych (1980, 1982) bepaal.

Vir elke groep volstruise is die voeromsettingsdoeltreffendheid en groeitempo vir die massa-interval 60–110 kg bereken deur gebruik te maak van die verwantskap tussen $\ln(\text{kumulatiewe VE-inname})$ en $\ln(\text{massa})$ volgens die model vir die beskrywing van groei soos voorgestel en beskryf deur Roux (1974, 1976). Volgens die betrokke groeimodel is lewende massa allometries verwant aan kumulatiewe voer(energie)-inname. Vir die gegewe tydinterval word kumulatiewe voer-inname beskryf deur die vergelyking:

$$Xt = \alpha + \rho'(\mu - \alpha)$$

waar $Xt = \ln(\text{kumulatiewe voer-inname})$ by tyd t ; $\mu = \ln(\text{kumulatiewe voer-inname})$ by tyd t_0 ; $\rho =$ die helling van die outoregressie van $\ln(\text{kumulatiewe voer-inname})$; en $\alpha =$ die afsnit van die outoregressie van $\ln(\text{kumulatiewe voer-inname})/1 - \rho$

Outoregressies van $\ln(\text{kumulatiewe voer-inname})$ is bereken deur $\ln(\text{kumulatiewe voer-inname})$ by tyd $(t-1)$ as x te korreleer met $\ln(\text{kumulatiewe voer-inname})$ by tyd t as y . Die verwantskap tussen $\ln(\text{kumulatiewe voer-inname})$ en $\ln(\text{massa})$ is vervolgens gebruik om voerbenutting oor die lewendemassa-

Tabel 2 Statistiese parameters wat gebruik is om die data in Tabel 3 en Figure 1–3 te bereken

Dieet nommer	Statistiese parameters				
	$\bar{p} \ln$ (per 7 dae)	$\bar{\alpha}$ (\ln voer-inname)	$\bar{\mu}$ (\ln voer-inname)	b (inname \times massa)	a (inname \times massa)
1	0,97175	7,5257	6,1794	0,60248	0,48033
2	0,96866	7,3621	6,2788	0,67466	0,03047
3	0,96804	7,28838	6,1898	0,76696	-0,53008
4	0,96398	7,25894	6,1731	0,58378	0,59636
5	0,96214	7,19443	6,1770	0,54312	0,87403
6	0,96891	7,25623	6,2274	0,62933	0,32065
7	0,97221	7,51302	6,1943	0,60091	0,47632
8	0,96645	7,35786	6,2248	0,71625	-0,22573
9	0,96609	7,21595	6,1297	0,76962	-0,58041
10	0,97372	7,59091	6,1979	0,60954	0,39259

interval 60–110 kg vir elke groep te bereken.

Die statistiese parameter^s wat gebruik is om die data in Tabel 3 en Figure 1–3 te bereken word in Tabel 2 aangetoon.

Ten opsigte van veerpluksel-massa en veerkwaliteit is 'n variansie-analise op die ingesamelde data uitgevoer en verskille tussen behandelingsgroepe is volgens standaard statistiese prosedures (Snedecor & Cochran, 1969) vir betekenisvolheid getoets. 'n Ekonomiese evaluasie is ook vir elke behandelings-groep uitgevoer.

Resultate en besprekings

Die groeiprestasie van die proefvolstruise in die onderskeie behandelingsgroepe vir die massa-interval 60–110 kg word in Tabel 3 opgesom.

Tussen die nege behandelingsgroepe het groeitempo van 130 tot 240 g gevarieer met 'n gemiddelde van 189 g per dag, teenoor die kontrolegroep met 'n gemiddelde groeitempo van 179 g per dag. Voeromsettingsdoeltreffendheid het van 10,0 tot 15,4 gewissel met 'n gemiddelde van 12,8 en was veral ten opsigte van die energiegekonsentreerde-diëte 'n aansienlike

Tabel 3 Groeiprestasie en ekonomie van die slagvolstruise vir die massa-interval 60 – 110 kg

Maatstaf	Responsie op diëte by verskillende proteïenpeile									
	14% RP			16% RP			18% RP			14% RP
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diët VE-inhoud (MJ/kg voer)	8,16	9,53	10,73	8,13	9,58	10,62	8,03	9,62	10,73	8,60
Ouderdom by 60 kg (dae)	253	219	237	236	226	221	235	234	256	243
Ouderdom by 110 kg (dae)	498	464	450	559	614	542	515	442	493	523
Voerinnome/dag by 60 kg (g)	2 519	2 515	2 427	2 654	2 622	2 855	2 476	2 476	2 445	2 506
Voerinnome/dag by 110 kg (g)	2 350	2 031	1 991	1 378	943	1 410	2 199	2 271	1 667	2 336
GDT 60 – 110 kg (g)	190	204	235	153	129	156	179	240	211	179
VOV 60 – 110 kg (g)	14	12	10	15	15	13	14	11	10	15
Voerkoste/kg groei (c) ^a	248	259	249	261	338	318	255	247	261	241
Voerkoste/kg groei (c) ^b	276	271	260	290	361	333	284	262	272	272

^aGebaseer op selfgeproduseerde lusernhooi teen R100 per ton.

^bGebaseer op aangekoopte lusernhooi teen R130 per ton.

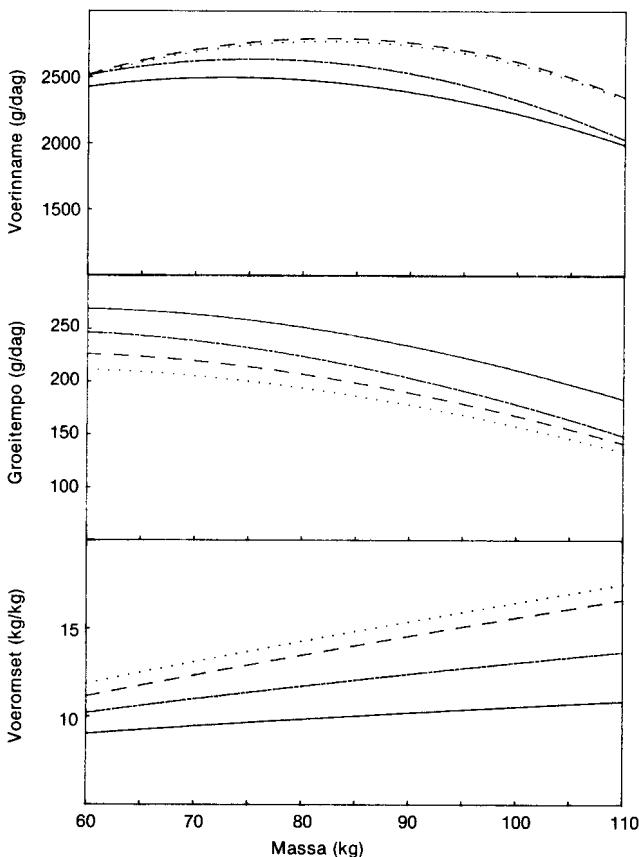
verbetering op die bestaande boerderydiët (kontrole) wat met 'n voeromsettingsdoeltreffendheid van 14,8 verbruik is.

Die voerinnome, groeitempo en voeromsettingsdoeltreffendheid vir die verskillende energiepeile by elk van die betrokke proteïenpeile, word in Figure 1 – 3 grafies voorgestel.

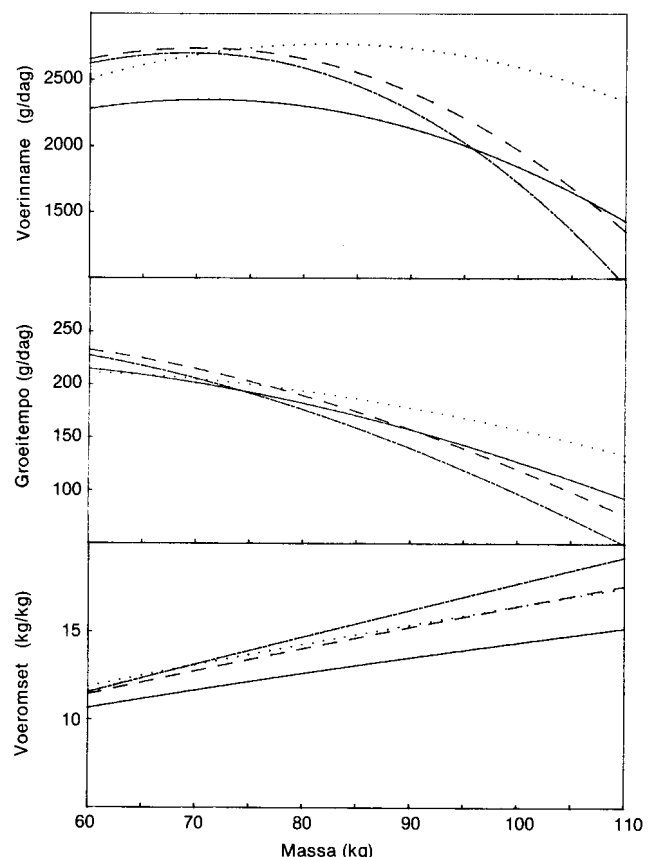
By al drie proteïenpeile is beide groeitempo en voeromsettingsdoeltreffendheid deur 'n verhoging in energiepeil verbeter. Voerinnome het na bereiking van 80 kg lewende massa by al die behandelingsgroepe kromlynig afgeneem met die kleinste effek by die lae-energiëdiëte, insluitende die bestaande boerderydiët. Tesame hiermee het groeitempo en voeromsettingsdoeltreffendheid by al die behandelingsgroepe lineêr verswak. Vervolgens het 'n diëtsamestelling van 35%

lusern (hoë energie) by 14% proteïen (lae proteïen) vir die massa-interval 60–110 kg, in terme van groeitempo en voerverbruik, die beste gevaar met 'n voeromsettingsdoeltreffendheid van 10,0. Voerkoste per kilogram massatoename sal egter bepalend wees wanneer 'n praktiese aanbeveling gemaak moet word (Tabel 3).

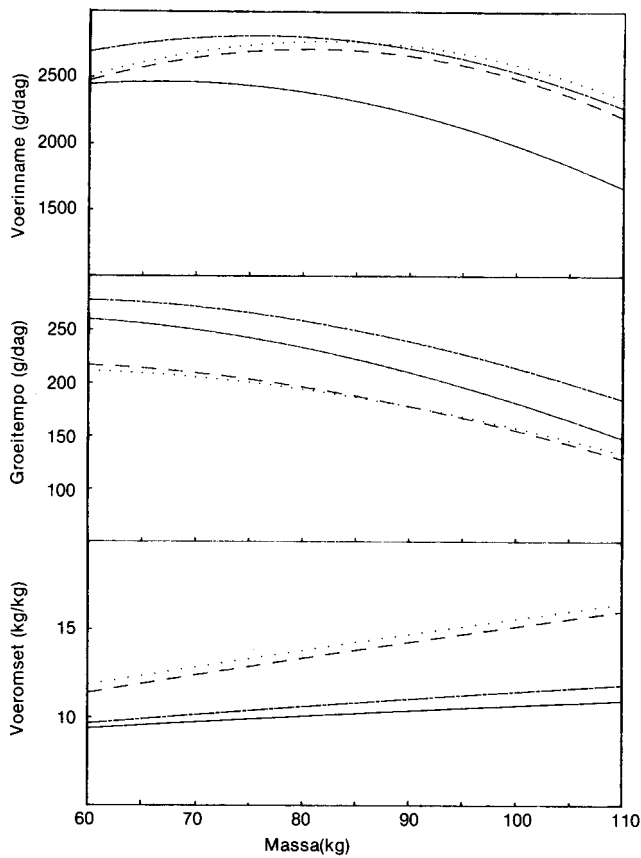
Die ekonomiese waarde van 'n slagvolstruis word grootliks bepaal deur die oppervlakte en kwaliteit van sy vel, gevolg deur die waarde van die verepluksel en die vleis (Swart, 1981a). Volgens die verwantskap wat tussen die kommersiële veloppervlakte en lewende massa ($y = 9,736 W^{0,586}$) vir volstruise bestaan (Swart, 1981a), word die gewenste eerstegraadvelgrootte van 120 m² reeds voor 'n lewende massa van 80 kg



Figuur 1 Voerinnome, groeitempo en voeromsettingsdoeltreffendheid oor die lewendemassa-interval 60–110 kg by 14% diëtproteïen en verskillende lusernpeile, behandeling 1(-----), 2(-.-.-.-.-), 3(_____) en 10(.....)



Figuur 2 Voerinnome, groeitempo en voeromsettingsdoeltreffendheid oor die lewendemassa-interval 60–110 kg by 16% diëtproteïen en verskillende lusernpeile, behandeling 4(-----), 5(-.-.-.-.-), 6(_____) en 10(.....)



Figuur 3 Voerinnome, groeitempo en voeromsettingsdoeltreffendheid oor die lewendemassa-interval 60–110 kg by 18% dieetproteïen en verskillende lusernepeile, behandeling 7(-----), 8(-----), 9(____) en 10(.....)

bereik. Volgens die resultate van hierdie ondersoek is 'n lewende massa van 80 kg reeds voor 12-maande-ouderdom met die hoë-energie-dieet en proteïenpeil van 14% bereik, waarna groeitempo sowel as voeromsettingsdoeltreffendheid lineêr verswak het. Ten opsigte van die kwaliteit van die gelooide velle behoort volstruise egter nie voor 'n ouderdom van 14 maande, nadat die vere volwassenheid bereik het, bemark te word nie. Afgesien daarvan dat onvolwasse vere 'n ernstige nadelige invloed op die gehalte-voorkoms van die leer het (Swart, 1981a), is die ryp verepluksel self 'n belangrike bron van inkomste wat nie voor 'n ouderdom van 14 maande geoes kan word nie.

Ten opsigte van veerplukselmasse en donskwaliteit was daar geen verskille ($P > 0,05$) tussen enige van die behandelingsgroepe met betrekking tot die proteïen- of energiepeile van die behandelingsdiëte of kontroledieet nie (Tabel 4).

Die groepgemiddelde massas van die lyfveerpluksels het van 658 tot 800 g gewissel met 'n gemiddeld van 707 g. Alhoewel nie betekenisvol ($P > 0,05$) nie, het die boerderygroep (kontrole) 'n merkbaar kleiner vere-oes (588 g) as enige van die behandelingsgroepe gelewer. Die moontlike redes daarvoor kan ensyds by die uitsluiting van karkasmeel en gevolglike swakker proteïenkwaliteit, en andersyds by die hoë Ca : P verhouding van die boerderydieet (Tabel 1) gesoek word.

Die groepgemiddelde donskwaliteit van die witvere het op die subjektiefnumeriese-skaal (1–5) vir donskwaliteit (Swart, 1979; Swart & Heydenrych, 1982) van syagtige katoen (3) tot elasties-syagtig (5) gevarieer (Tabel 4).

Gevolgtrekkings

Intensiewe slagvoëlproduksie onder voerkraaltoestande en die verskaffing van hoë-energiëdiëte hou besondere moontlikhede vir toekomstige volstruisproduksie in. Verder blyk 'n proteïenpeil van 14% in die dieet voldoende te wees vir die groei en afronding van slagvolstruise. Die onderhewige verteerbare energie- en proteïenwaardes is egter ontleen aan varkstandaarde en die verkreeë resultate is gevolglik beperk tot die spesifieke dieetsamestellings van hierdie ondersoek. Fyner kwantifisering van die voedingswaardes van voersoorte vir volstruise sowel as van die voedingsbehoefte van volstruise is dus noodsaaklik.

Verdere probleme wat onder voerkraaltoestande ondervind is, was 'n mate van kannibalisme in die vorm van verevreet, asook 'n nie-wenslike neerlegging van onderhuidse vet by al die behandelingsgroepe.

Die verskaffing van goedkoper diëte, na bereiking van 80 kg lewende massa tot slagouderdom van 14 maande, behoort verder ondersoek te word. Slagvoëls kan waarskynlik met minder energie en minder, maar goed gebalanseerde, proteïen in die dieet onderhou word nadat hulle reeds die gewenste massa bereik het.

Erkennings

Die outeurs spreek hulle dank uit teenoor Dr F.K. Siebrits, Mnr M.N. Ras en Mnr N.M. Kritzinger vir hulp met die beplanning van die proef en statistiese verwerking van die data, asook teenoor Mnr A.P. Koen vir tegniese hulp by wyse van insameling van sekere proefgegewens.

Summary

The effect of different protein and energy levels on the growth performance and feather production of slaughter ostriches under feedlot conditions was investigated. Lucerne, maize, and ostrich-carcass meal were used to formulate nine treatment diets supplying three protein levels (14, 16, and 18%) each with three roughage : concentrate ratios (energy levels) which were fed to six birds per group. A conventional farm diet with

Tabel 4 Gemiddelde massa van die lyfstof en donskwaliteit van die witvere met betrekking tot die dieetproteïen- en energiepeile van die verskillende behandelingsgroepe

Maatstaf	Responsie op diëte									
	14%			16%			18%			14%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stofmasse (g) ^a	672,4	799,6	657,8	751,5	751,5	667,3	677,3	737,9	684,2	559,1
± SF	± 76,5	± 53,3	± 36,7	± 49,0	± 30,3	± 57,4	± 50,1	± 28,5	± 11,4	± 60,2
Donskwaliteit	3,7	4,2	3,2	4,0	3,3	3,3	4,0	3,3	3,2	3,2
± SF	± 0,3	± 0,2	± 0,3	± 0,4	± 0,5	± 0,4	± 0,4	± 0,2	± 0,3	± 0,4

^aGemiddelde waardes van ses volstruise per groep.

a protein level of 14% consisting of 70% dry lucerne was included as a separate control diet.

Group feed intake and individual mass were recorded weekly from 250 to 462 days of age under feedlot conditions. Growth rate and feed conversion rates were calculated for each group over the livemass interval 60–110 kg.

Between treatment diets the average growth rate varied from 129 to 240 g with an overall average of 189 g per day compared to the control diet with a growth rate of 179 g per day. Feed conversion ratio varied from 10,0 to 15,4 with an average of 12,8. The high-energy diets showed a marked improvement over the control diet (feed consumption ratio of 14,8). At all three protein levels, growth rate as well as feed conversion ratio was improved by an increase in energy level. Above 80 kg livemass, feed intake declined curvilinearly with respect to all treatments with the least effect at the low-energy levels, including the control diet. Growth rate and feed conversion both deteriorated almost linearly.

Pluckings of body feathers had an overall mean mass of 707 g and differences between feather yields as well as feather quality were not significant ($P > 0,05$).

In terms of growth rate and feed consumption a diet composition with a protein level of 14% consisting of 35% dry lucerne gave the best results at a feed conversion of 10,0

over the livemass interval 60–110 kg. Because digestible energy and protein values were derived from pig standards, the results obtained are limited to the diets used in this study.

Verwysings

- ROUX, C.Z., 1974. The relationship between growth and feed intake. *Agroanimalia* 6, 49.
- ROUX, C.Z., 1976. A model for description and regulation of growth and production. *Agroanimalia* 8, 83.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G., 1969. Statistical Methods. 6th Edition. The Iowa State University Press Ames, Iowa, U S A.
- SWART, D., 1979. Die kwantifisering van kwaliteitseienskappe van volstruisvere en die relatiewe ekonomiese belangrikheid daarvan. M.Sc. (Landbou) verhandeling Universiteit van Stellenbosch.
- SWART, D. & HEYDENRYCH, H.J., 1980. Die kwantifisering van donskwaliteit by volstruisvere. *Nuusbrief van SAVDP* 1, 39.
- SWART, D., 1981. Die evaluering van die ekonomiese waarde van die vel, vleis en vere op die lewendige slagvolstruis. Ongepubliseerde verslag. Departement van Landbou, Oudtshoorn-proefplaas.
- SWART, D. & HEYDENRYCH, H.J., 1982. The quantifying of flue quality in ostrich plumes with special reference to the fat content and cuticular structure of the barbules. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 12, 65.