

Die verwantskap tussen liggaamsmate en die groeitoetsresultate van Simmentalerbulle

F.J.C. Swanepoel

Departement Diergesondheid en Produksie, Mediese Universiteit van Suider-Afrika

H. Heyns

Departement Veekunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat

The relationship between body measurements and growth test results of Simmentaler bulls.

The relationship between body measurements and performance of 664 Simmentaler bulls was investigated. Phase C data from three departmental performance testing stations, namely Irene, Vryburg and Cedara, were used. The bulls were divided into five types according to shoulder height and body length, type 1 being the short, dumpy bulls and type 5 the well-off-the-ground, longer bodied and later maturing bulls. Highly significant correlations ($P < 0,01$) were established between shoulder height and body length with average daily gain (ADG), average daily gain per day of age (ADA), and final mass. Feed conversion ratio (FCR) was negatively but favourably correlated with body measurements. Partial correlations showed that body length exercised a greater influence on performance traits than shoulder height. Multiple correlations between performance and body measurements showed that the combined effect of body length and shoulder height had a more significant effect on performance than when considered separately. Furthermore, a significant correlation ($P < 0,01$) was found between the average daily gain (ADG) and feed conversion ratio (FCR). This relationship indicated that selection for growth ability can indirectly increase the feed conversion rate with the advantage that it could eliminate the necessity of individual feeding of animals to evaluate this trait. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 1986, 16: 31 – 35

Onderzoek is ingestel na die verwantskap tussen skouerhoogte en liggaamslengte en die prestasie van 664 Simmentalerbulle. Fase C-data van drie departementele toetssentrums, naamlik Irene, Vryburg en Cedara is gebruik. Die bulle is volgens skouerhoogte en liggaamslengte in vyf tipes verdeel, waar tipe 1 die kort, bonkige en tipe 5 die uitermate hoog-op-die-been-, lang-lyf- en later-ryp-tipe bulle verteenwoordig. Hoogs betekenisvolle korrelasies ($P < 0,01$) is respektiewelik tussen beide skouerhoogte en liggaamslengte en gemiddelde daaglikse toename (GDT), voeromsetverhouding (VOV) en eindmassa as prestasie-eienskappe gevind. Namate tipe-klassifikasie (skouerhoogte en liggaamslengte) toeneem, het groeivermoë en voeromsetting verbeter. Met behulp van partiële korrelasies is gevind dat liggaamslengte 'n groter invloed op prestasie het as skouerhoogte. Meervoudige korrelasies tussen prestasie-eienskappe en liggaamsmate het aangedui dat die gekombineerde effek van beide liggaamsmate 'n groter invloed het op die bulle se prestasie as elkeen afsonderlik. Gemiddelde daaglikse toename (GDT) en voeromsetverhouding (VOV) was hoogs betekenisvol gekorreleer ($P < 0,01$). Die hoë verwantskap dui daarop dat seleksie vir groeivermoë die voeromsetverhouding ook indirek verhoog met die voordeel dat dit individuele voeding van diere uitkakel om die eienskap te evalueer. *S.-Afr. Tydskr. Veek.* 1986, 16: 31 – 35

Keywords: Simmentaler bulls, shoulder height, body length, performance

F.J.C. Swanepoel*

Departement Diergesondheid en Produksie, Fakulteit Veeartsenykunde, Mediese Universiteit van Suider-Afrika, Medunsa, 0204 Republiek van Suid-Afrika

H. Heyns

Departement Veekunde, Landbou fakulteit, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein, 9300 Republiek van Suid-Afrika

*Aan wie korrespondensie gerig moet word

Ontvang 3 Junie 1985

Inleiding

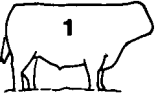
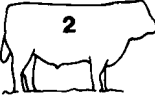
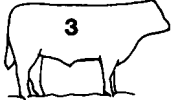
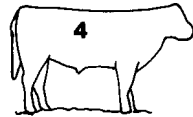
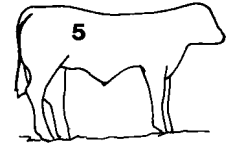
Prestasietoetsing vorm 'n integrale deel van enige seleksie-program vir die doeltreffende verhoging van vleisproduksie. Toekomstige teelbulle word al hoe meer op basis van hul prestasies onder gestandaardiseerde voerhoktoestande geselekteer (Brown & Gacula, 1962). Prestasietoetsing kan beskryf word as die aanteken van die prestasie van elke dier in dieselfde kudde binne dieselfde omgewing. Ekonomies belangrike eienskappe word gewoonlik op hierdie wyse genoteer en die data word gewoonlik by die seleksie van teeldiere gebruik. Indien hierdie rekords doelgerig as 'n seleksiebasis dien sal die prestasie van 'n kudde, ras en uiteindelik die hele bedryf verhoog word (Bosman, 1983a). Grootte en tipe verskille het 'n belangrike invloed op die doeltreffendheid van prestasie van 'n bul se nageslag (Venter, 1977). Bulseleksie is 'n magtige wapen wat die beesteler kan gebruik om verandering in sy kudde teweeg te bring, omdat dit vir tot 90% van die verbetering in 'n vleisbeeskudde verantwoordelik kan wees (Minish, 1983). Tipe is een van die belangrikste parameters in die evaluasie van vleis- en dubbeldoelbeeste. Dit is hoog oorerflik en die herhaalbaarheid daarvan is hoër as enige ander fisiese eienskap in beeste (Minish, 1983). Om hierdie rede is ondersoek ingestel na die verwantskap tussen liggaamsmate en prestasie van Simmentalerbulle.

Prosedure en Materiaal

Data van 664 geregistreeerde bulle wat in gestandaardiseerde groeitoets (Fase C) van die Nasionale Vleisbeesprestasie- en Nageslagtoetskema getoets is, is gebruik. Die bulle is afkomstig vanaf drie departementele toetssentrums, naamlik Irene, Cedara en Vryburg, en gegewens vir die periode 1978 – 1982 is gebruik. Die bulle is volgens skouerhoogte en liggaamslengte in vyf tipes verdeel soos in Figuur 1 uiteengesit (Bosman, 1983b).

Resultate en Bespreking

Die meeste produksiekenmerke by plaasdiere is op een of ander manier aan mekaar verwant. Kennis van die aard van korrelasies is belangrik in die formulering van geskikte seleksie-prosedures. Volgens Dzakuma, Nielsen & Doane (1978) het dit ook 'n voorspellingswaarde van die responsie op seleksie. Dit speel dus 'n rol by die definisie van die teeltideaal. Aangesien fenotipiese korrelasies met groter akkuraatheid beraam kan word, is Nel (1967), van mening dat dit 'n belangrike parameter is, veral by groter plaasdiere waar genetiese korrelasies nie met soveel akkuraatheid beraam kan word nie. Die onderlinge genetiese meganisme wat verantwoordelik is vir 'n verwantskap tussen twee eienskappe kan

Tipe	Eindmassa (kg)	Skouerhoogte (cm)	Liggaamslengte (cm)
	497,0	≤ 117	≤ 129
	523,6	118-121	130-136
	547,6	122-126	137-151
	575,0	127-131	152-158
	586,9	≥ 132	≥ 159

Figuur 1 Indeling van verskillende tipes

toegeskryf word aan pleiotropie, koppelling, of beide (Mode & Robinson, 1959). Die korrelasiematriks vir liggaamsmate en prestasie van die bulle word in Tabel 1 gegee.

'n Hoogs betekenisvolle korrelasie van $r = 0,5976$ is gevind tussen skouerhoogte en liggaamslengte. ($P < 0,01$). Dit is duidelik dat skouerhoogte van die dier 'n invloed op die liggaamslengte het en omgekeerd.

'n Korrelasie van $r = 0,5187$ is gevind tussen eindmassa en skouerhoogte en $r = 0,5289$ tussen eindmassa en liggaamslengte. Beide hierdie korrelasies was hoogs betekenisvol ($P < 0,01$). Woodward, soos aangehaal deur de Baca & McInerney (1979), het 'n korrelasie van $r = 0,68$ tussen liggaamslengte en eindmassa gevind. Die verwantskap tussen eindmassa en skouerhoogte, en eindmassa en liggaamslengte word onderskeidelik in Figure 2 en 3 met behulp van regressievergelykings voorgestel. Betroubaarheidsintervalle (95%) word in die figure aangedui.

Uit die korrelasiematriks in Tabel 1 blyk dit dat korrelasies van $r = 0,3924$ tussen skouerhoogte en gemiddelde daaglikse toename en $r = 0,4757$ tussen liggaamslengte en gemiddelde

Tabel 1 Korrelasiematriks vir liggaamsmate en prestasie-eienskappe

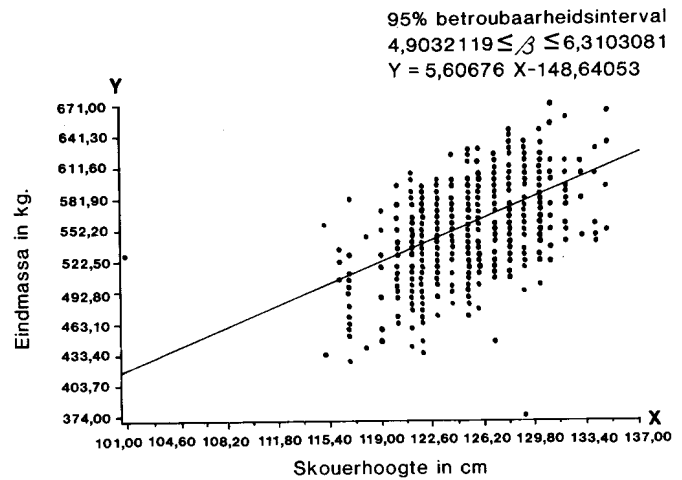
	GDT	DVV	GDO	Skouer- hoogte	Liggaams- lengte
Eindmassa	0,6807 ^a	-0,3111 ^a	0,6741 ^a	0,5187 ^a	0,5289 ^a
GDT		-0,6937 ^a	0,5405 ^a	0,3924 ^a	0,4757 ^a
DVV			-0,2848 ^a	-0,2371 ^a	-0,3217 ^a
GDO				0,4149 ^a	0,4374 ^a
Skouer- hoogte					0,5976 ^a

^a $P < 0,01$

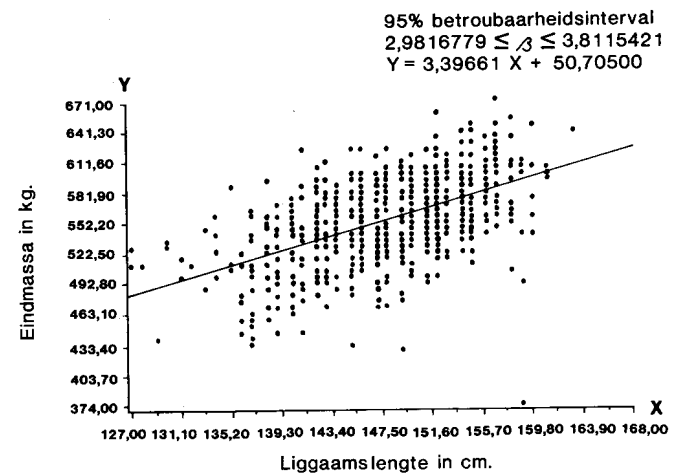
GDT = Gemiddelde daaglikse toename

GDO = Gemiddelde daaglikse toename per dag van ouderdom

DVV = Doeltreffendheid van voeromsetting



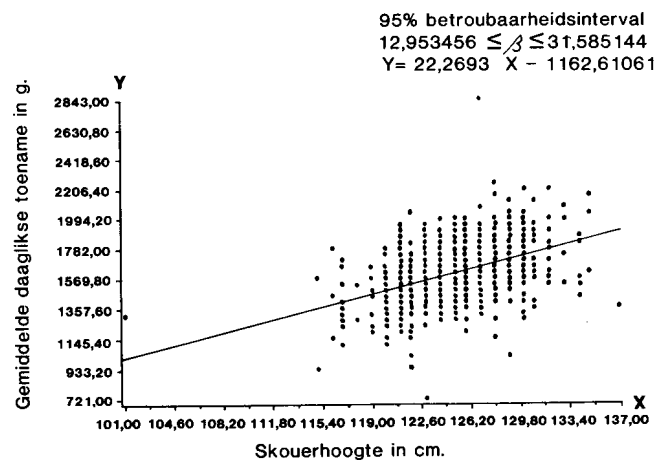
Figuur 2 Die verwantskap tussen eindmassa en skouerhoogte



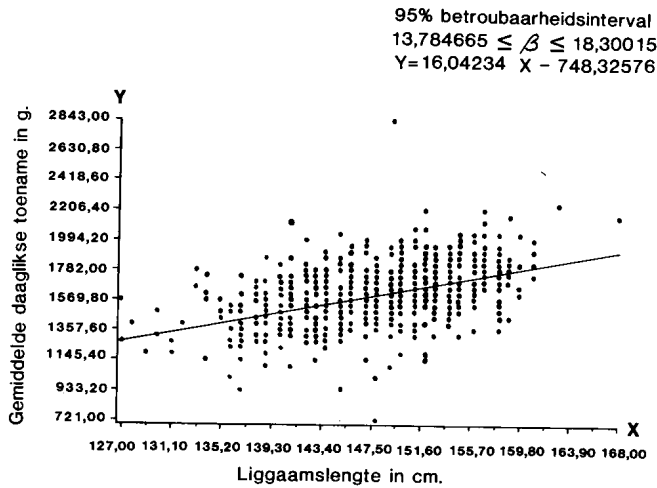
Figuur 3 Die verwantskap tussen eindmassa en liggaamslengte

daaglikse toename gevind is ($P < 0,01$). Dit blyk dus dat groeivermoë nie onafhanklik is van skouerhoogte en liggaamslengte nie. Die verwantskap tussen gemiddelde daaglikse toename (GDT) en skouerhoogte, en gemiddelde daaglikse toename (GDT) en liggaamslengte word in Figure 4 en 5 met behulp van regressievergelykings voorgestel.

Brungardt (1971) was van mening dat gemiddelde daaglikse toename (GDT) toeneem namate skouerhoogte hoër word en



Figuur 4 Die verwantskap tussen gemiddelde daaglikse toename (GDT) en skouerhoogte



Figuur 5 Die verwantskap tussen gemiddelde daaglikse toename (GDT) en liggaamslengte

het 'n eenvoudige korrelasie van $0,70 \leq r \leq 0,85$ beraam tussen hoogteklasifikasie en gemiddelde daaglikse toename. Woodward, soos aangehaal deur de Baca & McInerney (1979), het korrelasies van $r = 0,65$ tussen skouerhoogte en gemiddelde daaglikse toename, en $r = 0,54$ tussen liggaamslengte en gemiddelde daaglikse toename gevind. Hierdie korrelasies was almal hoogs betekenisvol ($P < 0,01$).

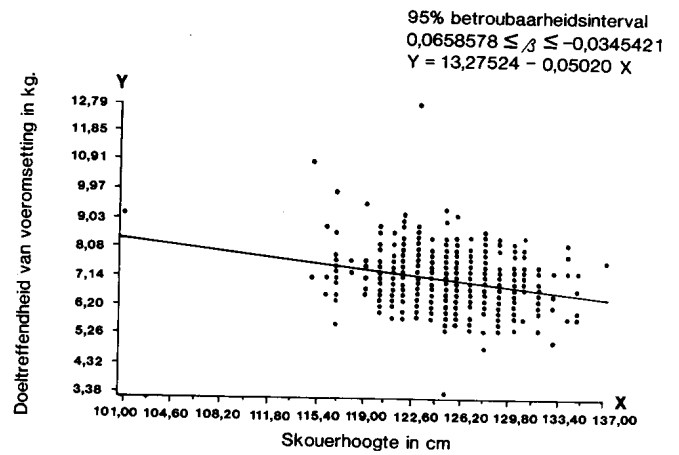
Baie min navorsing oor die verwantskap tussen liggaamsmate en voeromset by beeste verskyn in die literatuur (Gosey, 1983). Gebaseer op die hoë genetiese korrelasie tussen gemiddelde daaglikse toename (GDT) en voeromsettingsverhouding (VOV) is dit onwaarskynlik dat voeromsettingsverhouding (VOV) sal verswak namate skouerhoogte of liggaamslengte toeneem. Volgens Brungardt (1971) en Minish (1982) sal hoër-op-die-been- en langer-lyf-bulle meer doeltreffend wees op 'n spesifieke ouderdom en massa.

Volgens die huidige data bestaan daar hoogs betekenisvolle ($P < 0,01$) korrelasies tussen skouerhoogte en voeromsetverhouding $r = -0,3271$ en tussen liggaamslengte en voeromsetting $r = -0,3217$. Hierdie data dui op die feit dat die dier minder voer per kilogram toename benodig namate voeromsetverhouding (VOV) styg en namate skouerhoogte en liggaamslengte toeneem, dit wil sê liggaamsmate en voeromsetverhouding (VOV) is nie onafhanklik van mekaar nie. Dit wil dus voorkom asof die hoër-op-die-been-, langer-lyf-dier meer doeltreffend is.

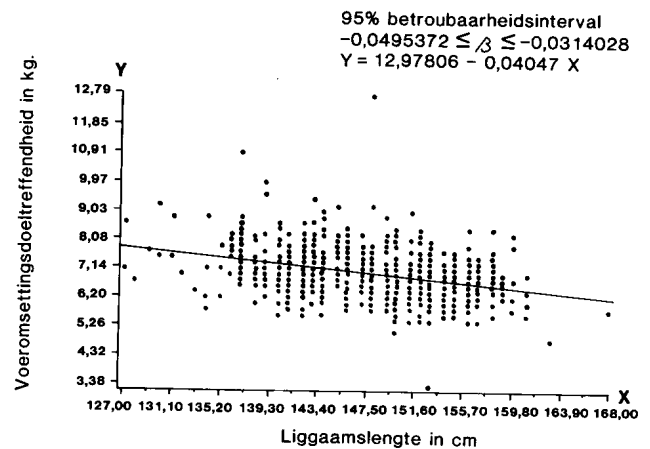
Die verwantskap tussen voeromsetverhouding en skouerhoogte en voeromsetverhouding (VOV) en liggaamslengte word met behulp van regressievergelykings in Figure 6 en 7 voorgestel. Die 95% betroubaarheidsintervalle word ook aangegee.

Korrelasies van $r = 0,4149$ en $r = 0,4374$ tussen GDO en skouerhoogte, en GDO en liggaamslengte onderskeidelik is gevind wat hoogs betekenisvol is ($P < 0,01$). Die groei per dag van ouderdom is dus nie onafhanklik van die skouerhoogte en liggaamslengte nie. Diere wat swaarder speen en in 'n hoër tipe klassifikasie op speenouderdom val, sal nie noodwendig dieselfde tendens ten opsigte van naspeense groei vertoon nie, want die kalwers van koeie met 'n hoë melkproduksie het nie noodwendig inherent 'n goeie groeivermoë nie.

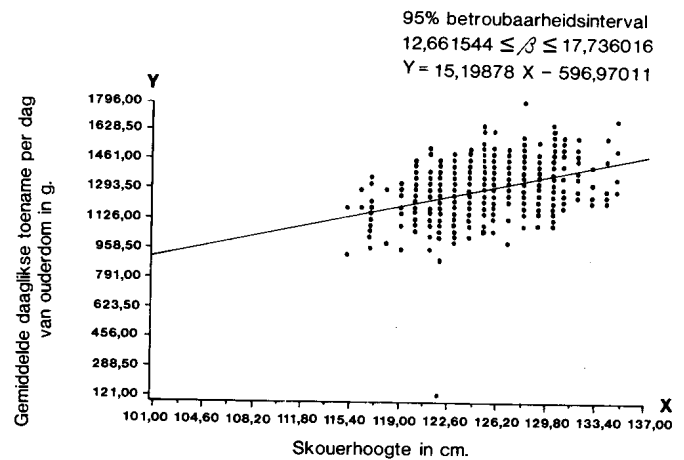
Die verwantskappe tussen gemiddelde daaglikse toename per dag van ouderdom (GDO) en skouerhoogte en GDO en liggaamslengte word met behulp van regressievergelykings in Figure 8 en 9 voorgestel, asook hul 95% betroubaarheidsintervalle.



Figuur 6 Die verwantskap tussen doeltreffendheid van voeromset en skouerhoogte



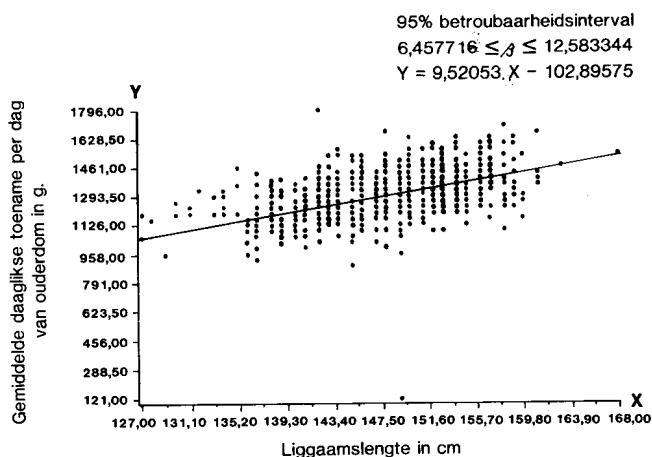
Figuur 7 Die verwantskap tussen voeromsettingsdoeltreffendheid en liggaamslengte



Figuur 8 Die verwantskap tussen gemiddelde daaglikse toename per dag van ouderdom (GDO) en skouerhoogte

'n Korrelasie van $r = 0,6937$ is tussen gemiddelde daaglikse toename en voeromsetverhouding gevind, wat hoogs betekenisvol ($P < 0,01$) is. Scholtz & Roux (1983) het 'n korrelasie van $r = 0,7040$ gevind. Die voeromsetverhouding van die dier is dus nie onafhanklik van die groeivermoë nie en omgekeerd (Parks, 1982; Seifert & Rudder, 1976).

Korrelasies tussen eienskappe kan dus baie nuttig gebruik word. Dit sou natuurlik die ideaal gewees het om 'n eienskap te vind wat maklik en akkuraat gemeet kan word en wat hoog



Figuur 9 Die verwantskap tussen gemiddelde daaglikse toename per dag van ouderdom (GDO) en liggaamslengte

gekorreleerd is met 'n ekonomies belangrike en moeilik meetbare eienskap. In die praktyk is dit egter nie so nie. Om maksimum vordering te maak is dit wenslik om vir elke belangrike eienskap afsonderlik te selekteer, aangesien korrelasies tussen die meeste eienskappe nie hoog is nie (Gregory, 1965).

Om vas te stel watter van die twee liggaamsmate die grootste invloed op die eindmassa, gemiddelde daaglikse toename (GDT), voeromsetverhouding (VOV) en gemiddelde daaglikse toename per dag van ouderdom (GDO) van die dier het, is die volgende parsieële korrelasies beraam.

Eindmassa en skouerhoogte (liggaamslengte konstant)
 $= 0,2978^a$

Eindmassa en liggaamslengte (skouerhoogte konstant)
 $= 0,3193^a$

GDT en skouerhoogte (liggaamslengte konstant) $= 0,1532^b$

GDT en liggaamslengte (skouerhoogte konstant) $= 0,3272^a$

Voeromsetting en skouerhoogte (liggaamslengte konstant)
 $= -0,0591$

Voeromsetting en liggaamslengte (skouerhoogte konstant)
 $= -0,2311^a$

GDO en skouerhoogte (liggaamslengte konstant) $= 0,2129^a$

GDO en liggaamslengte (skouerhoogte konstant) $= 0,2579^a$
 $(a = P < 0,01, b = P < 0,05)$.

Aangesien die waardes kleiner is waar liggaamslengte konstant gehou word, is dit dus duidelik dat liggaamslengte op al die prestasie-eienskappe 'n groter invloed het as skouerhoogte.

Meervoudige korrelasies is beraam tussen prestasie, skouerhoogte en liggaamslengte en die volgende hoogs betekenisvolle korrelasies is gevind.

Eindmassa, skouerhoogte en liggaamslengte: $R = 0,5861$

GDT, skouerhoogte en liggaamslengte: $R = 0,4995$

Voeromsetting, skouerhoogte en liggaamslengte: $R = 0,3266$

GDO, skouerhoogte en liggaamslengte: $R = 0,4775$

Die meervoudige korrelasies toon dat die gesamentlike invloed van skouerhoogte en liggaamslengte groter op prestasie is as afsonderlik.

Volgens die resultate blyk dit dat liggaamsmate, tewete skouerhoogte en liggaamslengte, hoog gekorreleerd is met tipe wat later op sy beurt weer hoog gekorreleerd is met groeivermoë en voeromsettingsdoeltreffendheid. Dit blyk verder dat liggaamslengte 'n groter invloed het op prestasie as skouerhoogte, maar dat die gekombineerde effek nog groter

is. Deur dus te selekteer vir hoër-op-die-been- en langer-lyf-bulle sal prestasie definitief verbeter. Daar kan verwag word dat objektiewe liggaamsmate tesame met prestasietoetsing in die toekoms 'n groterwordende rol sal speel in die seleksie van die ideale teelbul.

Erkenning

Graag wens ek my opregte dank uit te spreek teenoor personeel van die Nasionale Vleisbeesprestasie- en Nageslag-toets-skema asook die Simmentalerbeestelersgenootskap van Suid-Afrika vir die data wat in hierdie ondersoek gebruik is.

Summary

An investigation determining the relationship between shoulder height and body length and performance of 664 Simmentaler bulls was carried out in this study. Growth test data from three departmental testing stations, namely Irene, Vryburg and Cedara, were used.

The bulls were divided into five types according to shoulder height and body length:

	Shoulder height in cm	Body length in cm
Type 1	≤ 117	≤ 129
Type 2	118 - 121	130 - 136
Type 3	122 - 126	137 - 151
Type 4	127 - 131	152 - 158
Type 5	≥ 132	≥ 159

Highly significant relationships ($0,24 \leq r \leq 0,53$) were established between shoulder height and body length as body measurements and average daily gain (ADG), average daily gain per day of age (ADA), feed conversion ratio (FCR), and final mass as performance traits ($P < 0,01$). These relationships were presented by regression equations for which the 95% confidence intervals were also calculated. Where type classification (shoulder height and body length) increased, growth ability and feed conversion ratio also improved.

Regressions of performance traits on shoulder height (cm) of bulls with 95% confidence intervals given in parentheses:

Final mass in kg:
 $Y = 5,6067X - 148,6405$ ($4,9032 \leq \beta \leq 6,3103$)

Average daily gain (ADG) in g:
 $Y = 22,2693X - 1162,6106$ ($12,9534 \leq \beta \leq 31,5851$)

Average daily gain per day of age (ADA) in g:
 $Y = 15,1987X - 596,9701$ ($12,6615 \leq \beta \leq 17,7360$)

Feed conversion ratio (FCR) kg:
 $Y = 13,2752 - 0,0502X$ ($0,0658 \leq \beta \leq 0,0345$)

Regressions of performance traits on body length of bulls with 95% confidence intervals given in parentheses:

Final mass in kg:
 $Y = 3,3966X + 50,7050$ ($2,9816 \leq \beta \leq 3,8115$)

Average daily gain (ADG) in g:
 $Y = 16,0423X - 748,3257$ ($13,7846 \leq \beta \leq 18,3000$)

Average daily gain per day of age (ADA) in g:
 $Y = 9,5205X - 102,8957$ ($6,4577 \leq \beta \leq 12,5833$)

Feed conversion ratio (FCR) in kg:
 $Y = 12,9780 - 0,0404X$ ($-0,0495 \leq \beta \leq -0,0314$)

By means of partial correlations it was found that body length exercises a greater influence on final mass, average daily gain (ADG), feed conversion ratio (FCR), and average daily gain per day of age (ADA) than shoulder height. Multiple correlations were estimated between performance traits and

body measurements — shoulder height and body length — and it was found that the combined effect of body length and shoulder height was more significant on performance than the separate effects.

A statistically highly significant correlation of $r = 0,6937$ existed between the average daily gain (ADG) and feed conversion ratio (FCR) ($P < 0,01$). The high relationship indicates that selection for growth ability can indirectly also increase the feed conversion ratio with the advantage that it may eliminate the individual feeding of animals to evaluate this trait.

Greater clarity on purposeful breeding can be established through further investigation of the functional appearance of animals, utilizing objective values correlated with performance. Body measurements, namely shoulder height and body length, are statistically highly significantly correlated with performance traits. By selecting for well-off-the-ground, longer bodied and later maturing bulls, growth ability and feed conversion ratio will definitely improve. Objective body measurements together with performance testing will, in future, play a major role in the selection of the ideal breeding bull.

Verwysings

- BOSMAN, D.J., 1983a. More Profitable Beef Production through Performance Testing. *Die Hereford Joernaal*, 42.
- BOSMAN, D.J., 1983b. Tipe volgens liggaamsmate. *Simmentaler*, Herdruk.
- BROWN, C.J. & GACULA, M., 1962. Genotype-environment interactions in postweaning rate of gain of beef cattle. *J. Anim. Sci.* 21, 924.
- BRUNGARDT, V.H., 1971. Efficiency and Profit Differences of Angus, Charolais and Hereford Cattle varying in size and growth. Univ. Wisconsin, Madison, Wisconsin.
- DE BACA, R.C. & McINERNEY, M.J., 1979. Inherent dangers of linear measurements. Proceedings, Beef Improvement Federation Research Symposium and Annual Meeting. p. 73.
- DZAKUMA, J.M., NIELSEN, M.K. & DOANE, T.H., 1978. Genetic and phenotypic parameter estimates for growth and wool traits in Hampshire sheep. *J. Anim. Sci.* 47(5), 1014.
- GOSEY, J., 1983. Linear Measurements and Productivity in Beef Cattle. *Beef Briefs*.
- GREGORY, K.E., 1965. Symposium on performance testing in beef cattle: evaluating postweaning performance in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 24, 248.
- MINISH, G.L., 1982. Type classification in beef cattle. Proc. British Cattle Breeders Club — Cambridge, p. 17–26.
- MINISH, G., 1983. Bull Selection. *Aberdeen Angus News*, 20.
- MODE, C.J. & ROBINSON, H.F., 1959. Pleiotropism and the genetic variance and covariance. *Biometrics* 15, 518.
- NEL, J.A., 1967. Genetic studies in Karakul sheep. *Annale Univ. Stellenbosch*. Vol. 42, No. 3.
- PARKS, J.R., 1982. A theory of feeding and growth of animals. Spring-Verlag, New York.
- SCHOLTZ, M.M. & ROUX, C.Z., 1983. Implications of breeding for increased growth and efficiency of feed utilization. In: Herbivore nutrition in the subtropics and tropics. Eds. Gilchrist, F.M.C. and Mackie, R.I. Ad Donker. Johannesburg.
- SEIFERT, G.W. & RUDDER, T.H., 1976. The genetic implications of selecting cattle for large size. In: Principles of Cattle Production. Ed. Swan, H. & Broster, W.H. Butterworth & Co. Ltd., London. p. 373–386.
- VENTER, H.A.W., 1977. Die doeltreffendheid van voorspeense groei by sekere vleis-, dubbeldoel- en kruisrasse in die Noord-Transvaalse Soetbosveld. D.Sc.Agric-tesis, Univ. Pretoria.