

DIE TELING VAN KLEINVEE – VERLEDE, HEDE EN TOEKOMS

J.A. Nel

Departement Kleinveekunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein

Die teling van skape en bokke het omstreeks 7000 jaar gelede begin toe hulle as huisdiere mak gemaak is. Die Romein Varro het in die eerste eeu V.C. soos volg geskryf: "Dit is van die grootste belang om 'n goeie ram in jou kudde te gebruik. Die waarde van 'n ram kan vasgestel word aan sy konformasie en van die nageslag wat hy lewer". (Roux, 1961). Tot op sekere hoogte geld hierdie maatstawwe vandag nog.

Soms word gesê dat prestasietoetsing 'n nuwe of moderne sisteem is, maar Daubenton het in 1779 met 'n mikrometer die fynheid van wol gemeet en 125 jaar gelede is vaggewigte van fynwolskape in Nieu-Engeland geneem. Hierdie meting van produksie was waarskynlik die belangrikste ontwikkeling nadat Bakewell op 35-jarige ouderdom sy vader se landgoed oorgeneem het en met nuwe idees ooringelê voor 'n dag gekom het en 'n stoot aan rasontwikkeling gegee het. Ironies het Bakewell sy sukses en bekendheid eintlik aan skape te danke, want met sy beeste en varke was hy minder suksesvol. Dit is nie so seker dat Bakewell se omlyning van ideale vleisdiere nie ook skadelik was nie. Desyds is diere geteel vir grootte, maar Bakewell het sy ideaal gestel op 'n diep, blokkige, vroegryp dier. So 'n tipe het heelmoontlik geleidelik tot vroeë en op 'n later ouderdom oormatige vetaanset wat kenmerkend is van hierdie fisiologiese "bulldog" tipe. Heel moontlik het oorbeklemtoning van hierdie kompakte tipe in latere jare tot die sogenaamde "snorter dwarfs" by beeste gelei. Eers in onlangse jare met beklemtoning van doeltreffendheid van voerverbruik en menslike weerstand teen oormaat vet, het groter en langlywige diere weer op die voorgrond getree.

Gedurende die 19de eeu was slegs die uiterlike kenmerke die kriterium van seleksie. 'n Uitsondering hierop was reisesperde waar prestasie op die baan deurslaggewend was. Beoordeling was dus 'n besonder belangrike aspek van seleksie. Geen wonder dat Charles Colling gesê het dat daar eenhonderd mense is wat vir die pos van Eerste Minister geskik is vir elke een persoon wat bekwaam was om Kort-horingbeeste te beoordeel. Selfs vandag nog is die beoordelingstechniek so ingewortel dat dit moontlik die belangrikste remskoen in teeltvoortgang is. Dit stem ons niemin tot nederigheid as die verskeidenheid van rasse gade geslaan word elk met sy besondere raskenmerke, dikwels uitstaande hoedanighede en pragtige bouvorm- en kleurpatrone. Dit spreek boekdele vir die betreklik effektiewe oordeel en waarneming van veeboere op elke gebied.

Omgewingstoestande en aanpassing

Dikwels word gestipuleer dat slegs gesorg moet word dat rasse of tipes diere net aangepas moet wees by die omgewing en dat teling dan verder nie van belang is nie. Wat uit die oog verloor word, is eerstens dat aanpassing deur oorerwing bepaal word. Tweedens sal dikwels met diere geboer word wat nie die beste aangepas is nie bloot omdat dit vir gebalanseerde veeproduksie noodsaaklik is. Daar is

sekerlik rasse beskikbaar wat in die Karoo of die Oranje-Vrystaat beter sal aard as die Merino waarmee geboer word, maar is dit nie moontlik in landsbelang dat wel met die Merino daar geboer word nie? Dit word toegegee dat die tipe Merino waarmee geboer word soms effens verander moet word om beter aangepas te wees.

Dit is duidelik dat die doelwitte in kleinveeboerdery sal varieer na gelang van omstandighede. In die lae reëvalstreek wat verreweg die grootste deel van die land beslaan, is hoedanighede soos oorlewing, lamgrootmaakvermoë en 'n lang teelseisoen belangrik. Soms mag omstandighede so straf wees dat dit beter is om karakoole aan te hou waar die grootmaak van lammers indien nodig uitgeskakel kan word. Dikwels sal ons geneë wees om sekere karkaseienskappe prys te gee en liever met 'n ras soos die Dorper te boer wat vanweë sy genetiese toerusting gehard en betreklik vrugbaar is en tog 'n oorwegend aanvaarbare karkas lewer. Daarby het dit nog 'n lang teelseisoen. Sommige boere mag selfs verkies om met vetstertskape soos die Van Rooy, Ronderib of Swartkoppersie te boer niteenstaande penalisering van hul karkasse, dog vanweë hulle voortrefflike fiksheidskenmerke. In meer intensiewe streke sal al meer gelet word op groeitempo, hoë fekunditeit en melkproduksie. Bekende rasse soos die Dormer en dubbeldoelrasse kan hier oorweeg word en selfs ook uitheemse rasse. Eienaardig genoeg vertoon sommige van die rasse wat vir die ariede dele aanbeveel word beter in produktiwiteit en aanpassing in intensiewe streke as die sogenaamde intensiewe rasse. Dit word beweer dat in Rhodesië die beste skaap nog steeds 'n vetsterttipe is of dat selfs boerbokke in party hoë reëvalstreek verkieslik is.

Algemeen gesproke moet erken word dat die klimaat- en voedingstoestande in die grootste deel van ons land swak vergelyk met die aangeplante weidings en beskikbaarheid van voere in ander lande. Sommige oorsese besoekers is verwonderd dat daar wel in sekere ariede dele geboer word aangesien soortgelyke areas in hulle lande as "waste land" bestempel word. Dit vereis dus besondere insig in die keuse van rasse of tipes, definiëring van teeltoegmerke en toepassing van seleksie.

Dit word vandag deur meeste kenners aanvaar dat die eensydige beklemtoning van wolkenmerke en sekere foutiewe skaapklaspraktyke in die verlede tot verwaarloosing van fiksheidskenmerke gelei het soos weerspieël word deur 'n onbevredigende lampersentasie en betreklik hoë mortaliteit. Die betreklik harde kondisies in die ariede deel is juis 'n uitstekende toetsterrein vir die reprodusiewe fiksheidsdoelighede.

Die moderne telingsleer

Na die herontdekking van Mendel se werk vroeg in hierdie eeu het dieretelers baie aandag gegee aan die oorerwing van betreklik eenvoudige uiterlik opvallende hoedanighede. Gaandeweg is ook gereken dat belangrike pro-

duksiehoedanighede op heel eenvoudige wyse hanteer kan word en dat homosigose vir gewenste hoedanighede deur seleksie verkry kan word. Soms is gesê die dier moet vir sy erflike samestelling "gesuiwer" word.

Die Amerikaner Jay L. Lush het die groot deurbraak gemaak om die populasiegenetika van byvoorbeeld R.A. Fisher en S. Wright in die diereteelt toegepas te kry veral met die publikasie van sy boek *Animal Breeding Plans*, in 1945. Voor hierdie tydperk het die klem geval op die "ideale" dier en daarna het dit verskuif na die populasie. Die teeltdoelstelling was dus nie meer die ideale dier nie maar 'n populasie met die hoogste moontlike meriete vir elke ekonomies belangrike eienskap. 'n Aanvaarbare teorie is ontwikkel waarmee die oorerwing van kwantitatiewe eienskappe ontleed kon word, teeltwaardes en seleksie-effek beraam en die beste parings- en seleksiesisteme bepaal kon word. Daarom is teling nie meer 'n kuns nie maar 'n toegepaste wetenskap wat op wetenskaplike gronde bedryf kan word. Met die verskuiwing van die klem vanaf die individu na die populasie was dit vanselfsprekend dat produktiwiteit gemeet moes word in terme van syfers waarvan gemiddeldes uitgewerk kon word in plaas van net beoordeling aan te wend vir 'n skatting van 'n aantal hoedanighede moontlik volgens 'n aantal klasse. Dit was sekerlik makliker om by die soeke na die ideale dier voor te skryf hoe dit moet lyk wat betref horings en kleur as om te sê wat produksie moet wees en hoe dit van die uiterlike afgelei kan word. Soms is die beoordeling, wat tog wel meriete het, tot by die belaglike gevoer. Dit word nie beweer dat produksie nooit gemeet is nie maar dit is selde gedoen of doeltreffend benut. Verder bly die individuele dier natuurlik nog altyd belangrik want dit is die kleinste eenheid van seleksie en waarneming wat op die individu gedoen is, moet tot die groep of kudde of populasie herlei word.

Die definisie van teeltdoelstellinge

Die doelstelling van seleksie-oogmerke het slegs sin indien dit hoedanighede beklemtoon wat vir minstens 'n hele aantal generasies belangrik sal bly. Hoedanighede wat in die toekoms vir die kleinveeteelt belangrik sal wees, is ook belangrik vir huidige seleksie.

Die belangrikste beperking in teeltvoortgang vir die diereteelt is dikwels ook nie streng geneties van aard nie. Wright (1939) beskou die volgende as van belang:

- (i) Gebrek aan eenstemmigheid onder telers oor 'n duidelik gedefinieerde doelwit. Vervanging van subjektiewe beoordeling deur meting sal eenvormigheid in teeltdoelstellinge bevorder.
- (ii) Aandag aan minder belangrike hoedanighede. Telers moet noodgedwonge aandag gee aan verskeie produksie-kenmerke afgesien van instandhouding van 'n hoë peil van lewenskrag en fekunditeit. Laasgenoemde fiksheidsfaktore is belangrik sodat sukses op produksiegebied nie deur lae aantelvermoë verkwis word nie.

Die teeltideaal is vroeër en vandag nog taamlik willekeurig beskryf en het 'n groot aantal eienskappe gedek en

'n legio redes vir diskwalifikasie of uitskakeling aangedui. Vandag is dit moontlik om vir elke ras 'n sinvolle definisie te gee van die teeltideaal.

Eerstens moet produksiehoedanighede gedefinieer en aangedui word hoe hulle bepaal kan word hetsy deur sistematiese beoordeling of meting. Tweedens behels dit die bepaling van die belangrikheid van die verskillende eienskappe en dit is veral op hierdie gebied waar groter duidelikheid nodig is.

Die belangrikheid van hoedanighede wat van ras tot ras sal verskil berus veral op twee parameters en hulle is :

- (i) Die relatiewe ekonomiese belangrikheid of kontantwaarde van eienskappe.
- (ii) die genetiese belangrikheid of erflikheid van eienskappe.

Die beraming van die relatiewe ekonomiese belangrikheid van eienskappe reduceer gewoonlik die aantal seleksiekenmerke tot 'n klein aantal met uitsluiting van die sogenaamde "fancy points". Nadat 'n beeld verkry is van watter hoedanighede ekonomies belangrik is, moet bepaal word of sodanige eienskappe deur seleksie of bestuursfaktore verbeter kan word. Die graad van erflikheid is hier van groot waarde. Hoog erflike hoedanighede kan deur individuele seleksie verbeter word maar by dié met lae erflikheid word voeding en bestuursfaktore en familieseleksie al belangriker.

By die definisie van die teeltideaal word onderlinge verwantskappe tussen hoedanighede gewoonlik ook in ag geneem. Dit geld vir die fenotipiese en genetiese korrelasies. Indien hulle egter geïgnoreer word, word die belangrikheid van seleksiehoedanighede eenvoudig aangedui deur die produk van die kontantwaarde en erflikheid.

Wat betref die Merinoteelt bestaan daar in die teeltpraktiek wel omskrywings van teeltideale wat van teler tot teler en omgewing tot omgewing kan wissel. So is daar ook verskeie keurkaarte opgestel met 'n betreklik groot aantal liggaams- en vageienskappe. Die meriete van hoedanighede word geskat hoewel verskeie wel gemeet kan word – op die plaas of die vagoetsentrum te Grootfontein. Verder is die punte wat vir elke eienskap toegeken word gekies volgens die oordeel van die opstellers en nie deur wetenskaplike weging nie.

Dit is onnodig om die aanvaarbaarheid al dan nie van hierdie sisteem te beredeneer. Vir vinniger vordering in byvoorbeeld die merinoteelt sal telers ongetwyfel slegs die belangrikste produksiehoedanighede moet beklemtoon en by uitstek is dit *lamproduksie, wolproduksie en wolkwaliteit* soos beste aangedui deur veseldikte. Op welke wyse die eersgenoemde twee hoedanighede in 'n merinostoot geakkommodeer word, is deur Young & Turner (1965) aangedui. Hulle het die teoretiese implikasies van verskillende seleksiemetodes bestudeer onder andere vir 'n opset waar twee tweelingpeile (15% en 30%) gebore word en waar 'n ekstra lam vyf of tien maal soveel werd was as 'n verhoging van 1 lb wol. Die resultate dui aan dat vir die algemene merinoteelt die volgende sisteem die beste sal wees. Alle tweelingootjies word behou en om die benodigde getal verder vol te maak, word enkel-oootjies met die hoogste vaggewigte bygevoeg. Die beste metode om stoetramme uit te

soek, is om die ramme wat as tweeling gebore is met die hoogste vaggewigte te behou. Die teoretiese voorspelling is dat na 10 jaar se seleksie sal die lammeroes met omtrent 40 lammers gebore per 100 ooe toe neem. Dit wil egter voorkom of daar 'n boonste grens vir veseldeursnee by die stoetramme behoort te wees ten einde wolkwaliteit te beskerm.

Waar vaggewig as belangrikste seleksiekenmerk nagestreef word, bestaan die waarskynlikheid dat die kartelaantal gaan afneem en op kartelaantal word spintelling dikwels gebaseer. Turner (1968) meen dat dit vir proseseringsdoeleindes moontlik nie belangrik is nie mits die veseldeursnee nie verander nie. Dit sal natuurlik die klasering van wolk beïnvloed indien dit op die oog gedoen word. Dit is nog 'n rede waarom spintelling deur veseldeursnee as seleksiekriterium vervang moet word. Indien die plan uitgevoer word om wol te verkoop op grond van gemete veseldikte sal meting in stoetkuddes waarskynlik vinnig ingevoer word bloot omdat kliënte meer daarin belang sal stel.

Die relatiewe ekonomiese belangrikheid van hoedanigheid

Betreffende die relatiewe ekonomiese belangrikheid van vageienskappe het Engels, Wessels & Havenga (1948) waarskynlik die eerste studie van die aard in Suid-Afrika uitgevoer toe hulle 'n ontleding gemaak het van die basis waarop die Britse Wolaankooporganisasie gedurende die laaste Wêreldoorlog (1939-45) wol in Suid-Afrika aangekoop het. Die volgende ekonomiese "gewigte" is beraam:

Hoeveelheid gewaste wol	60%
Stapellengte	20%
Spintelling	10%
Ander hoedanighede (kwaliteit, treksterkte, kleur, tipe en hoeveelheid olie, ens.)	10%

Dit is waarskynlik op grond van bogemelde studie dat in die verlede dikwels verklaar is dat die wolkoper eintlik net wolkeratien wil koop.

In 'n ander ondersoek het Young & Dunlop (1956) ook die belangrikheid van skoonwolgewig aangetoon. 'n Latere studie van dieselfde twee werkers (Dunlop & Young, 1960) het openbaar dat spintelling alleen byna 80% van die variasie in prys verklaar terwyl lengte en kleur 'n ondergeskikte maar darem konstante effek het. Gesamentlik verklaar spintelling, lengte en kleur 91% van die prysvariasie. In 'n studie wat Retief (1970) uitgevoer het op Suid-Afrikaanse wol, het hy die relatiewe ekonomiese belangrikheid van wolhoedanighede bepaal by spinwol, goeie kambol en minderwaardige kambol. In die geval van spinwol plus goeie kambol was die orde soos volg:

Spintelling	48%
Stapellengte	23%
Kartelaantal	16%
Kwaliteit	10%

Afgesien van die oorheersende belangrikheid van skoonwolgewig word ook openbaar dat wolkwaliteit wat in

die praktyk so beklemtoon word by prysbepaling 'n ondergeskikte rol speel. Skinner (1961) raai wolprodusente ook aan om aandag te gee aan daardie hoedanighede waarvoor vervaardigers hoër pryse betaal. Hy vind dat kartels per dm $1\frac{1}{2}$ -3 keer belangriker is as stapellengte of kleur in die beïnvloeding van pryspeile. Laasgenoemde twee vind by omtrent ewe belangrik.

Effektiewe beklemtoning van vaggewig en lamproduksie het in die verlede die meeste telers ontwyk enersyds omdat te veel ander hoedanighede oorweeg is en andersyds omdat individuele seleksie nie gebaseer was op evalueringmetodes wat die twee hoedanighede behoorlik in ag geneem het nie. 'n Verdere gevolg van ignorering van ekonomiese waarde is dat merinoskape geteel is met te sterk wol en dit het in die sestigerjare sy toppunt bereik. Dit was in so 'n mate die geval dat die Suid-Afrikaanse Wolkommissie in 'n oorsig van die 1967-68 seisoen ernstig gewaarsku het oor hierdie gevaar. Ongeveer 11% van die merinowol was toe oorstek volgens kwaliteitsindeling. Meeste van die goeie vervaardigingshoedanighede van merinowol is aan veselfynheid gekoppel. Die praktiese implikasie dat almal nie nou na fyn wol moet oorslaan nie maar dat 'n medium-tipe wol meer meriete het as sterk wol.

Genetiese belangrikheid

Kortliks kom dit daarop neer wat iemand gesê het "wooden legs are not inherited but wooden heads are". Hoedanighede verskil in hulle belangrikheid vir seleksie en dit word aangedui deur die graad van erflikheid van ekonomiese kenmerke. Die daarstelling van metodes om erflikheid te beraam, is ingelei deur Galton in 1889 toe hy die oorerwing van lengte by die mens bereken het as die regressie van nageslag op mid-ouerwaardes (Johanssen & Rendel, 1966). Sedertdien is verskeie metodes ontwikkel waarvolgens erflikhede beraam kan word en is tallose beramings gemaak by plaasvee. By skape is baie beramings gemaak nadat die Amerikaners C.E. Terrill en L.N. Hazel verskeie beramings van seleksiekenmerke in die veertigerjare by verskeie skaaprasse gemaak het. In Suid-Afrika het Bosman (1958) die eerste bydrae gelewer oor erflikhede en genetiese korrelasies by merinoskape. Die intensiefste studies by wolskape is om verstaanbare redes deur die Australiërs onderneem. Meer onlangs het Brown & Turner (1968) aangedui dat omtrent al die belangrikste seleksiekenmerke by Australiese merinoskape hoog erflik is en dit geld onder andere vir skoonwolgewig (0,40), liggaamsgewig 2-tand (0,65) en veseldeursnee (0,47). Daarbenewens het Young, Turner & Dolling (1960) bevind dat seleksie van ramme op 10-12 maande ouderdom oorweeg kan word op grond van betreklik hoë erflikhede in plaas van die gebruikelike ouderdom van 18 maande of ouer (Tabel 1). Op hierdie jong ouderdom is die erflikhede vir skoonwolgewig 0,29, liggaamsgewig 0,53 en veseldeursnee 0,35 wat steeds hoog genoeg is vir effektiewe individuele seleksie.

Afgesien van erflikheidsberamings is ook verskeie beramings gemaak van fenotipiese en genetiese korrelasies en 'n hele reeks seleksie-eksperimente met skape aangepak. Verskeie eksperimente het die vorm van op-en-af seleksie aangeneem. Sonder om veel uit te brei op hierdie aspek word die volgende paar gevalle by merinoskape uitgesonder:

Tabel 1

Erflikhede van hoedanighede by Merinoskape

	Brown & Turner, 1968 2-tand ouderdom	Young <i>et al.</i> , 1960. 10-12 maande (ramme)
1 Ruwolgewig	0,42	0,33
2 Skoonopbrengs	0,49	0,50
3 Skoonwolgewig	0,40	0,29
4 Liggaamsgewig	0,65	0,53
5 Plooitelling	0,38	0,46
6 Gesigsbedekking	0,38	0,29
7 Veseldigtheid	0,42	0,35
8 Veseldeursnee	0,47	0,37
9 Stapellengte	0,43	0,31
10 Kartels/dm	0,45	0,43
Veloppervlakte	0,50	---
Veselvolum	0,39	---

- (i) Genetiese korrelasies en seleksie-eksperimente dui aan dat wanneer geselekteer word vir skoonwolgewig of lengte sal die kartelaantal afneem. Dit kan vereis dat 'n minimum perk gestel word vir kartelaantal.
- (ii) Wolgewig per kop is fenotipies sowel as geneties hoog gekorreleerd met doeltreffendheid (Schinckel, 1960; Dolling & Piper, 1968). Skape wat vir hoë wolproduksie geselekteer is, was 22% meer doeltreffend as die lae lyn met dieselfde inname. Met *ad lib* voeding is die hoë lyn 37% meer doeltreffend (Schinckel *op. cit.*). Terloops Dunlop, Dolling & Carpenter (1966) vind dat sterkwolskape meer doeltreffend is in voerverbruik as fynwolskape.
- (iii) Waar plooië oor die jare heen in merinoteelt baie aandag geniet het, is dit insiggewend dat in 'n open-af seleksieproef by Australiese merinos gevind is dat by die Velplooië-pluslyn 1,249 19-maande oud nageslag verkry is teenoor 2,270 19-maande oud nageslag in die Velplooië-minuslyn (Dun, 1963). In die V.S.A. word al jare ter wille van lamproduksie teen velplooië en wolgesigte geselekteer.
- (iv) Seleksie vir vaggewig hoef nie nadelig te wees vir liggaamsgewig nie.

'n Belangrike aspek vir meer doeltreffende seleksie handel oor die invloed van ouderdom op erflikheidsberamings. Die belangwekkendste was miskien dié van Young, Turner & Dolling (1963) waar gevind is dat tweelinggebore by 3-jaar oud merino-ooie 'n erflikheid van 0,35 het wat aandui dat seleksie vir tweeling toegepas kan word. In

'n studie van melkproduksie by die Franse Lacauneskapaas het Boyazoglu (1966) gevind dat die erflikhede van totale melkproduksie (0,43) en gemiddelde daaglikse melkproduksie (0,54) op een-jaarige ouderdom baie hoër is as by ouer ooie. By karakoelskape (Van Niekerk, 1972) en by Dorperskape (Campbell, ongepubl.) is soortgelyke ouderdomseffekte op erflikheidsberamings verkry en dui dit veral aan dat doeltreffender seleksie gemaak kan word op 'n jonger ouderdom vir patroonvoortrefflikheid by karakoelskape en vir speengewig by Dorperskape.

'n Ander hoedanigheid wat dikwels by veerasse groot aandag geniet dien kortliks vermeld te word en dit is konformasie. Die beoordeling van konformasie is 'n kontroversiële saak. By Dorperskape kry Campbell (ongepubl.) erflikheidsberamings van 0,01 (0,11) en 0,22 (0,12) by ooi- en ramlammers respektiewelik. Oor die algemeen is die beramings by ander rasse ook laag sodat die insluiting van konformasie in 'n seleksieprogram bevestigte kan word.

Seleksie-indeks

Die einddoel van die beramings van ekonomiese belangrikheid, erflikhede, fenotipiese en genetiese parameters is om 'n teeltideaal te definieer en indien moontlik 'n formule daar te stel waaraan die fenotipiese meriete van individuele diere gemeet kan word vir wetenskaplike seleksie. So 'n formule word deur 'n seleksie-indeks gebied en dit word aanvaar as die doeltreffendste fenotipiese seleksiemetode (Hazel & Lush, 1942).

Vir die meeste merinotelers is dit vandag nog 'n onbekende praktyk en word gewoonlik 'n sisteem toegepas wat naastenby op onafhanklike prulpeile neerkom. Die aan-

tal hoedanighede betrokke is egter groot, die hoedanighede word nie volgens beraamde relatiewe belangrikheid behandel nie en beoordeling is die reël. Selfs die metode van onafhanklike prulpeile soos dit toegepas word kan nie doeltreffend wees nie. Normaalweg kan dit slegs aanbeveel word waar slegs twee of drie baie belangrike hoedanighede in seleksie betrokke en seleksie-intensiteit hoog is.

Standaard seleksie-indeks wat vir alle kuddes en omstandighede geldig is, kan nie vir 'n bepaalde ras aangebied word nie veral as daar aansienlike verskille tussen kuddes bestaan en omstandighede verskil van omgewing tot omgewing soos wat selfs kan gebeur dat die tipe produk wat verlang word in verskillende streke verskil. Oor tyd kan ook veranderinge in kuddes en prysverhoudinge intree wat ook aanpassings sal vereis. In die V.S.A. het Winters (1940) 'n eenvoudige indeks vir ooiproduktiwiteit opgestel, naamlik:

$$\text{Ooiproduktiwiteit} = \frac{\text{Wolgewig} \times 3,4 + \text{lamgewig}}{\text{Ooigewig}} \times 100$$

Singh & Rempel (1967) beraam die erflikheid van hierdie ooiproduktiwiteit-hoedanigheid op 0,23 wat daarop dui dat matige vordering met seleksie verwag kan word.

Shelton & Campbell (1960) gebruik die volgende indeks om ramme te selekteer:

$$I = 60 \times (\text{Daaglikse gewigstoename in lb}) - 5,2 \times (\text{gesigbedekkingstelling}) - 2,0 \times (\text{plooitelling}) + 6,0 \times (\text{stapellengte in dm}) + 4,0 \times (\text{skoonwolgewig}).$$

Sybokteelt

In die Sybokteelt is daar geen betroubare beramings van genetiese parameters in Suid-Afrika voorhande nie. Redelikermate mag dit aanvaar word dat hoedanighede soos vaggewig, liggaamsgewig en veseldeursnee redelik hoë erflikhede sal hê. Op sy eenvoudigste moet by sybokke aandag gegee word aan vaggewig, lamproduksie en vagoedanighede soos veselfynheid.

Wat betref die ekonomiese belangrikheid van vageienskappe het Uys (1965a) die opvallende belangrikheid van fynheidstelling grafies aangedui. Ander hoedanighede soos lengte en gehalte (styl en karakter) is ook positief gekorreleerd met prys. Die belangrikste hoedanighede by die sybok skyn dus die volgende te wees: lamproduksie, vaggewig, veselfynheid, lengte en gehalte. Veselfynheid is redelik sterk gekoppel aan ouderdom (Uys, 1965b) en daarom berus die klas van sybokhaar in die praktyk in die eerste plek op 'n skeiding van ouderdomsgroepe (Tabel 2). In die laasgenoemde publikasie word ook aangedui dat lengte bo $5\frac{1}{2}$ dm (14,0 cm) geen prysvoordeel inhou nie omdat die haar dan 'n meer oop en verweerde voorkoms kry.

* In geval van ruwolgewig word die faktor 2,0 gebruik. Gesigbedekking en plooitelling word gepunt vanaf 1 (oopgesig, gladdelyf) tot 4 (toegesig, geplooid).

Tabel 2

Die verband tussen ouderdom en veseldikte by sybokhaar

Ouderdom	Veseldikte (mikron)
Klein bokkies	31,1
Jongbokke	25,2
Grootbokke	40,1
Gemiddelde	36,6

Lamproduksieprobleme is waarskynlik een van die grootste knelpunte. Enersyds is die teelseisoen baie kort; volgens Marincowitz (1959) gemiddeld 117 dae en Pretorius (1970) 94 dae en hoofsaaklik beperk tot die periode April-Julie. Andersyds geld 'n aantal ander faktore soos lae tweelingpersentasie, ongewoon hoë aborsiepeil en ooië wat oorslaan. Heel moontlik is hierdie reproduksieprobleem 'n voorbeeld waar aanhoudende eensydige seleksiedruk op 'n produksiekenmerk wat op die lang duur die fisiologiese reprodutiewe fiksheid aangetas het. Opknapping van voeding- en bestuurspraktyke, veral gedurende die laaste derde van dragtigheid en die soogfase, kan 'n aansienlike verbetering teweegbring. Daar is egter ook bykomende seleksie-stappe nodig. In dié opsig moet spesifiek vir hoër vrugbaarheid geselekteer word en 'n sisteem wat ooreenkom met dié wat Young & Turner (1965) vir Merinoskape uitgewerk het mag ook hier 'n rol speel. Dit kom veral neer op seleksie vir tweeling en vaggewig. Baie Syboktelers sal nie juis ingenome wees met die idee van tweeling nie want 'n tweeling by 'n maer bokooi is alles behalwe 'n plesier. Verder kan ramme geselekteer word uit ooië met goeie reproduksierekords. Hopelik sal groter klem op lamproduksie ook lei tot 'n groter sybok met oopgesigte wat vir vleisproduksie 'n aanwinst sal wees.

Karakoelteelt

In die Karakoelteelt het die afgelope 25 jaar een van die skouspelagtigste ommeswaai in die diereteelt plaasgevind. Deur oorskakeling van die tradisionele pypkrultipe na die vlakkrultipe is 'n volslae verandering teweeggebring in die krultipe wat geproduseer is en is miljoene rande addisionele inkomste aan boere besorg. Die ommeswaai is merkwaardig omdat dit met subjektiewe beoordeling bereik is. Die beoordeling was dus betreklik akkuraat en verder was die hoedanigheid hoog erflik.

Die relatiewe ekonomiese waarde van pelseienskappe verskil aansienlik. Afgesien van kleur en krulsoort is aangedui dat patroon belangriker is as kwaliteit en haarlengte (Nel 1966; Schoeman 1968; Van Niekerk 1972). Onlangs het Van Zyl (1973) aangetoon dat gemete veldikte ekonomies onbelangrik is en dat die erflikheid ook betreklik laag is (0,15). Jansen (1974) het gevind dat geeneen van gemete

primêre, sekondêre of totale haardikte 'n invloed op pelsprys het nie en dat erflikhede van al drie komponente hoog is. Algemeen gesproke behels meriete in die karakoelteelt die voortreflikheid van die patroon en haarkwaliteit van die pels binne 'n bepaalde krultipe en kleur tesame met so 'n hoogs moontlike aanteeltempo.

Studies oor die oorerwing van pelseienskappe het deurgaans met die regressiemetode betreklik hoë erflikhede openbaar vir krultipe, haarkwaliteit, haarlengte terwyl patroon na matig neig (Malan 1969; Nel 1966; Van Niekerk 1972). Met die halvesibanalise word laer erflikhede verkry soms so laag dat dit nie aansienlike responsie wat in seleksieproewe verkry is kan verklaar nie.

Nageslagtoetsing skyn 'n plek te hê in die karakoelteelt. Ramme kan op 'n ouderdom van 10–12 maande getoets word sodat die generasie-interval nie noemenswaardig vertraag sal word nie. Van Niekerk (1972) het aangetoon dat die herhaalbaarheid van sulke toetse redelik hoog is selfs met 20 nageslag per ram. Volgehoue intensiewe seleksie kan tot stadiger teeltvordering lei en nageslagtoetsing kan as 'n nuttige hulpmiddel deur individuele telers op hulle plase aangewend word.

As modepels is kleur van belang. In vergelyking met die aandag wat kleur in lande soos Rusland en Afganistan kry, is ons pogings maar beskeie. In die jongste tyd is daar hernude belangstelling vir kleur aangesien daar 'n groter mate van prysaansporing as vroeër is vir kleure soos bruin en wit. Vir grys kleur is daar 'n duidelike prysvoordeel in die donkerder skakerings en vir die tipes met minder krul, dus vlakkrultipes. In bruin is pryse ook in die guns van vlakkrultipes en dié met ligkleurige haarpunte.

Indeksseleksie skyn die aangewese seleksiemetode te wees. Seleksie word by geboorte toegepas en is 'n eenmalige proses. Vir die bekende Neudammkudde het Nel (1966) en vir die Niemöllerkudde het Van Niekerk (1972) sodanige indekse opgestel. Wat veral opvallend is, is dat beide indekse patroon meer beklemtoon as haarkwaliteit. In laasgenoemde kudde het Van Niekerk *op cit.* met sy besonder gunstige eksperimentele opset 'n indeks opgestel wat soos volg daar uitsien:

$$I = 50 + 4 \text{ Patroon} + 3 \text{ Kwaliteit} - 2 \text{ Lengte.}$$

(Patroon en kwaliteit berus op punting en lengte gemeet in mm.). Krultipe en kleur word as primêre hoedanighede gereken en seleksie veral van stoetramme moet eerstens aan dié eise voldoen.

Lamproduksie behoort steeds aandag te kry veral aangesien eensydige beklemtoning van pelshoedanighede 'n gevaar inhou. Die moontlikheid bestaan dat in kommersiële kuddes 'n infusie van gehardheid en vrugbaarheid vanaf ander skaaprasse verkry kan word. Karakoelboere plaas egter meestal 'n hoë premie op pelsgehalte en is nie geneig om "vreemde bloed" in te bring wat pelsgehalte aansienlik benadeel nie.

Daar is 'n toenemende neiging om stoetkuddes te vergroot wat in die algemeen van 'n onbevredigende grootte is (Schoeman 1972). Een teelteenheid bestaan reeds uit 5000 stoetooie en K.I. word in enkele kuddes toegepas. Dit is egter ook noodsaaklik dat stamboekregulasies aangepas

moet word om groter stoetkuddes te bevorder. Proefneming met geslagshormone vir tweelingproduksie dui daarop dat dit seleksie bemoeilik omdat die geboortegewig en pelshoedanighede by meerlinge aangetas word.

Metingstegnieke

Vir die meeste belangrike hoedanighede by merinoskape en vleisskape is metingstegnieke beskikbaar of kan die nageslag getel word. Sommige hoedanighede soos vesel-digtheid vereis baie tyd en geld en dan kan die bepaling boonop soms onakkuraat wees. Daarom kan dit hoogstens vir die seleksie van topstoetramme gebruik word.

In die V.S.A. is 'n metode ontwikkel om skoonopbrengs vinnig te bepaal en 25 monsters per uur kan hanteer. In Australië is 'n stapellengtemeter ontwikkel vir massametings en heel onlangs ook 'n fynheidsmeter wat veseldikte met behulp van klankgolwe bepaal.

'n Bevredigende metode om vleiskwaliteit en vetdikte by die lewendige skaap te bepaal ontbreek ook nog maar dit sal seker nog ontwikkel word. Gelukkig is vleistaaiheid nie so 'n probleem by skape as by beeste nie. Bokvleis is natuurlik geneig om taai te wees hoewel dit minder die geval is met die vleis van sybokke. Die moderne metodes om vleis te verouder en sag te maak, neem natuurlik grootliks die probleem uit die hande van die teler.

Bouvormkenmerke word dikwels met die grootste noukeurigheid voorgeskryf. Ongelukkig is meeste nie meetbaar nie maar dit is ook te betwyfel of hulle altyd meriete het. So byvoorbeeld wil dit voorkom of bouvorm by vleisdiere van ondergeskikte belang is veral as grootte konstant gehou word. Eerstens plaas die moderne metodes van ontbening, verpakking in snitte en verwerking van vleis in ander vorms die belangrikheid van bouvorm op die agtergrond. Tweedens word die hoeveelheid eetbare vleis aan 'n karkas vir omtrent 80% deur groeitempo bepaal en verbeter bouvorm ook nie die geur of sagtheid van vleis nie. Dit is ook hoogs twyfelagtig of bouvormvoorskrifte met aanpassingsvermoë of reprodutiewe fiksheid te rym is. Dit is sekerlik eenvoudiger om die sterftes en nageslag te tel. In hierdie verband kan miskien na die beoordeling van hakke by Merinoskape verwys word. Die stand van die agterbene word gewoonlik by seleksie oorweeg. Dun & Hamilton (1966) het gevind dat dit 'n hoog erflike (0,49) hoedanigheid is. Fenotipiese korrelasies het egter getoon dat dit geen verband het met vaggewig nie. In strawwe looptoetse is geen verband met loopvermoë opgespoor nie. Nou hakke het ook nie 'n nadelige effek op lamoerlewing soos gemeet aan aantal speenlammers per ooi-leeftyd nie.

Samevattend dui Turner (1968) enkele belangrike aspekte oor meting aan:

- (i) Seleksie vir wolgewig kan gebaseer word op 'n enkele rekord verkieslik op 'n latere ouderdom (12–16 maande). Voorlopige seleksie kan reeds op speenouderdom gedoen word.
- (ii) Seleksie vir liggaamsgewig kan op 'n enkele rekord gebaseer word en wel op 15–16 maande ouderdom. Hierdie meting sal vir speengewig net so effektief

wees asof direk daarvoor geselekteer word en boonop is omgewingskorreksies op tweetand nie so belangrik nie.

- (iii) Aantal lammers gebore per ooi is 'n beter seleksie-maatstaf as die aantal of gewig gespeen.
- (iv) 'n Ooi se eerste parturisie is nie betroubaar vir reproduksietempo nie maar die tweede wel. Soms is seleksie op die moeder se rekord meer effektief as om te wag tot 'n ooi self eers 3 jaar oud is.

Aangesien die bepaling van vaggewig op die plaas en van veseldikte en skoonopbrengs by die vagoetsentrum op Grootfontein gedoen kan word, kan meting betreklik maklik in die merinoteelt ingevoer word. Verkoop van merinowol op basis van onder andere veseldikte en die aanvraag van ramkopers vir meer presiese gewens sal sekerlik 'n aanmoediging vir telers wees om sulke data in te samel. Dit is opmerklik dat ramkopers op Merino- en Dorperramveilinge nie belang stel in objektiewe data nie en ook nie daarom vra nie.

Vleisproduksie

In verskeie lande is beide vleis en wol van groot ekonomiese belang maar hul relatiewe belang wissel. In die V.S.A., Engeland, Kanada en selfs Nieu Seeland verskuif die klem al meer van wol na vleis. In Australië en Suid-Afrika word 'n groter deel van die inkomste uit wol verkry. Vir vleisproduksiedoelindes sal die klem veral na fekunditeit en groeivermoë neig.

Die merino is die vernaamste bron van skaapvleis in Suid-Afrika. Ten opsigte van vrugbaarheid, groeivermoë en karkasbouvorm wyk dit aansienlik af van gespesialiseerde vleisskape. Dit munt egter uit in vleiskwaliteit veral wat betref sagtheid en vryheid van oortollige vet. Die merino kan veral 'n groter rol speel as groter klem op lamproduksie en grootte gelê word. Ooigrootte op 15-16 maande het 'n groot invloed op aantal lammers gebore. Vir elke 10 lb. toename in liggaamsgewig word 8 lammers meer gebore per 100 ooie gepaar terwyl die oorlewingstempo van lammers ook verbeter (Lax & Brown, 1968).

Ons graderingstelsel van vleis is waarskynlik nie bevorderlik vir die aanbou van die bes-aangepaste rasse en tipes in die ekstensiewe of selfs half-intensiewe gebiede nie. Dit sal veral die geval wees hoe meer bouvorm aandag geniet en geringe vetlokalisasie gepenaliseer word. Terselfdertyd mag die voorkeur aan 'n blokkige tipe vroeë vetaanset en op meer gevorderde ouderdom oormatige vetaanpakking stimuleer.

In die jongste tyd word aansienlike aandag gegee aan intensifisering van skaapvleisproduksie en ontwikkeling van nuwe rasse. So is die Colbred in Engeland ontwikkel deur onder andere die insluiting van die vrugbare Oos Friesiese Melkskaap tesame met drie inheemse Engelse rasse. In Frankryk is by twee Franse rasse ook bygevoeg die vrugbare Romanov uit Rusland en Border Leicester uit Engeland. In die V.S.A. word ook veel verwag van uitheemse

rasse soos die Border Leicester en die vrugbare Finse skaap in 'n sistematiese suksessie van kruisteling.

'n Deskundige komitee van die "Meat and Livestock Commission" in Engeland het oorskaapverbetering aanbeveel dat twee sintetiese skaaptipes ontwikkel word. Die een moet geselekteer word vir groeitempo en karkaskwaliteit en die ander een vir vrugbaarheid. Onder andere beveel hulle aan dat sentrale toetsstasies vir prestasietoetsing nie operig word nie.

Suid-Afrika het ook 'n bydrae gelewer deur ontwikkeling van verskeie voortreflike skaaprasse, die Dorper, Dormer, Döhne, Walrich, Letelle en vetstertrasse soos die Van Rooy en Ronderib asook die Boerbok. Op die oomblik word gepoog om 'n beter witwol-vleisskaap vir die ekstensiewe skaapweistreke in die Karoo te ontwikkel. Terselfdertyd word teeltproewe uitgevoer waarby die Romanov, Ile de France en ander betrokke is met die oog op intensiewe skaapvleisproduksie. Oor hierdie proefnemings van die Departement Landbou Tegniese Dienste is weinig bekend.

Vir toekomstige vleisproduksie moet huidige neigings in gedagte gehou word. Oorsese markte begin vereis tipes wat heel anders is as wat vir geslagte gegeld het. Britse slagters betaal 'n premie van een tot twee sent vir karkasse vir 45-50 lb. en in ander lande verskyn hierdie swaar lamkarkasse ook. Nou word karkasse met 15% vet verlang en nie die 30% wat dikwels geproduseer word nie (McNeil, 1972).

Liggaamsvet is nouer geassosieer met liggaamsgewig as met ouderdom en dit word nie baie deur groeitempo beïnvloed nie. By geboorte het die lam weinig vet en in die vroeë groeistadium bestaan slegs 15-25% van die gewigstoename uit vet. By die kleiner rasse word die vetaansetfase by 'n liggaamsgewig van 30 kg betree waar vet omtrent 60% van elke addisionele kilogram liggaamsgewig uitmaak (Searle, 1972). Diere met groot liggame by volwassenheid begin egter eers op 'n later stadium vet aansit as kleiner diere. Daarom kan 'n swaar karkas met lae vetinhoud afkomstig wees van 'n skaapras wat groter is as dié wat gewoonlik gebruik word vir die produksie van super lam.

Skaap en boerbokke kan baie doeltreffender omsetters van voedingstowwe as beeste wees. Die redes hiervoor is hulle vermoë om tweeling te produseer, kort periode vanaf bevrugting tot bemarking en hulle kan selfs doeltreffender omsetters van voer ook wees. Boonop kan hulle op 'n jonger ouderdom al begin reproduseer, kan met korter tussenposes weer lam en is aangepas by beide ekstensiewe en intensiewe omgewingstoestande. Die moontlikheid bestaan ook dat lammers al meer in die ekstensiewe streke geproduseer word en daar of in die intensiewe streke vinnig afgerond sal word. Dit is van die allergrootste belang dat alle instansies wat te doen het met die bevordering van vleisproduksie, veral vanweë die tekort aan rooivleis, meer prominente aandag aan die bevordering van skaap- en bokvleisproduksie sal gee.

Toekomsvooruitsigte

Een van die vernaamste veranderinge wat in kleinveeteelt teweeggebring moet word, is om eienskappe volgens hulle ekonomiese belangrikheid te beklemtoon hetsy deur teeltpraktyke of bestuursfaktore waarby voeding ingesluit is. Waar seleksie die aangewese verbeteringskanaal is, moet seleksie met behulp van 'n seleksieindeks toegepas word. Dit vereis betroubare beramings van fenotipiese en genetiese parameters en gevolglik sal dit diepgaande studies in goeie eksperimentele opsette noodsaak. Vir die beste ekonomiese resultate sal beide die bestuurs- en teeltpraktyke tot op 'n hoë peil van doeltreffendheid gebring moet word.

Gewenste teeltpraktyke soos prestasietoetsing moet veral in groot leidende stoetkuddes toegepas word waarvan daan genetiese voortreflikheid deur verspreiderskuddes na kommersiële kuddes kan migreer.

Dit is waarskynlik ook wenslik dat K.I. in groot elite stoetkuddes van 3000 ooie en meer toegepas word om vinniger teeltvordering te kry. In klein geslote kuddes sal dit beswaarlik geregverdig wees soos Dunlop & Young (1961) aandui. Dit dien bygevoeg te word dat hierdie werkers afsluit met die opmerking dat die absolute tempo van teeltvordering onder beide K.I. en natuurlike paring maar klein is en dat in die diereteelt wonderwerke maar skaars is. Dit is te hope dat staatsbetrokkenheid in diereverbeteringskemas in Suid-Afrika regulerend en toesighoudend van aard sal wees en individuele inisiatief nie aan bande sal lê nie.

Die belangrikste praktiese verandering sal die omvattende akkurate bepaling van meetbare eienskappe in die teeltbedryf wees. Die eerste vereiste is dat produsente moet aandring op objektiewe data. Dit sal 'n groot voorligtingstaak wees waarvoor die voorligtingsdiens nie voorbereid en toegerus is nie. Die herinstelling van 'n gespesialiseerde voorligtingsdiens soos wat die S.A. Wolraad gehad het, sal so 'n skema baie kan bevorder. Prestasietoetsing sal by uitstek op plase uitgevoer moet word waar die teler die seleksie kan doen. Die vagoetssentrum is reeds tot hul beskikking maar flinke rekenaarsfasiliteite moet ook beskikbaar wees. Die vervanging van skoustandaarde deur meting sal 'n geweldige gedaanteverwisseling vereis maar noodsaaklik is dit gewis vir seleksiedoeleindes.

Aanhoudende akkurate seleksie sal mettertyd tot bereiking van 'n seleksielimiet vir sommige eienskappe lei. Teeltplanne om so 'n statiese toestand die hoof te bied behoort prakties uitgetoets te word. Nageslagtoetsing sal seker mettertyd ten spyte van sy tekortkominge al belangriker word.

Groter samewerking tussen genetici, fisioloë en selfs biochemici skyn noodsaaklik te wees. Daar moet sekerê fisiologiese redes wees waarom diere verskil in doeltreffendheid van voerverbruik of die lengte van die teelsiesoen. Dit is byvoorbeeld gevind dat as geselekteer word vir wolgewig,

die swaelinhoud van die vesel daal (Piper & Dolling, 1966). Resultate van op-en-af seleksieproewe is in die jongste tyd gepubliseer oor die anatomiese en fisiologiese nuwe-effekte van seleksie vir vaggewig (Nay, 1970) op die tipe follikels of van die gevoeligheid van die ovaria vir gonadotrofiene in skape wat geselekteer is vir fekunditeit (Bindon, Ch'ang & Turner, 1971). Groter samewerking kan moontlik tot ander bane vir diereverbetering lei.

Enkelgene-effekte geniet ook vandag opnuut aandag met betrekking tot polimorfisme soos geopenbaar in bloedgroep en hemoglobientipe omdat hulle moontlik te doen het met verskille in produksie, aanpassingsvermoë en reproduksietempo (Evans & Turner 1965). Skape met 'n hemoglobientipe A produseer byvoorbeeld minder lammers as AB of B en sulke verskynsels sal steeds in die toekoms aandag geniet deur navorsingspanne.

Die probleem van aanpassing bly grootliks onopgelos. Die bes-aangepaste rasse het feitlik tot niet gegaan en die gevaar bestaan dat voortreflike genetiese materiaal verlore sal raak. Dit wil voorkom of 'n genepoel van sodanige diere bewaar moet word veral vir die ontwikkeling van beter aangepaste rasse of vir kruisteeltprogramme. In ons land sal nog groter aandag gegee moet word aan die ontwikkeling van beter aangepaste tipes vanweë die veeleisende omstandighede.

Erflikheidsberamings vir fiksheidseienskappe was oor die algemeen laag. Hulle is egter ekonomies belangrike hoedanighede en moet steeds in langtermynseleksie aandag geniet. Sekere studies en seleksieproewe dui egter aan dat vordering wel behaal kan word. Verdere verfynde studies behoort spesifieke seleksieplanne vir hierdie hoedanighede bloot te lê sodat met groter sukses vir vrugbaarheid en lewenskragtigheid geselekteer kan word.

Kruisteling sal in die toekoms al meer op die voorgrond tree. In Suid-Afrika bestaan daar nie vaste kruisingsprosedures wat vir kommersiële doeleindes aanbeveel kan word nie. Sistematiese vergelykende kruisingsresultate behoort in dié opsig van groot waarde te wees. Kruisteling sal verder ook toegepas word vir die sintese van nuwe rasse en vir die tipes wat moontlik bestaande rasse en tipes kan oorskadu. So 'n proses sal hom van tyd tot tyd herhaal.

Daar bestaan 'n groot behoefte aan sentralisasie en uitbouing van navorsingswerk oor die kleinveebedryf in die kleinvee-areas. Sodoende word die nouste kontak met die bedryf behou. 'n Instituut vir kleinvee navorsing in die kleinveegebied kan gekonsentreerde en geïnspireerde navorsing en voorligting uitstraal en groter kontinuïteit meebring.

Ten slotte is dit duidelik dat verskeidenheid 'n kenmerk van Suid-Afrika is. Dit geld vir sy mense, grond, klimaat en sy diere. Hoewel daar dikwels eenvormige standarde voorgeskryf word, sal die natuurlike diversiteit steeds meervormigheid stimuleer. Die heterogeniteit van smaak en gewoontes sal steeds 'n faktor bly wat selfs in die veebedryf erken sal moet word.

Verwysings

- BINDON, B.M., CH'ANG, T.S. & TURNER, H.N., 1971. Ovarian response to gonadotrophin by merino ewes selected for fecundity. *J. agric. Res.* 22, 809.
- BOSMAN, S.W., 1958. Heritabilities and genetic correlations between characteristics in Merino sheep. *Proc. 1st Congr. S. Afr. Gen. Soc.*, Pretoria, pp. 38-43.
- BOYAZOGLU, J., 1966. A genetic investigation of milk production data of the Lacaune breed in South East France. *Die skaap en sy wag*. Red. J.C. Swart. Kaapstad: Nasionale Boekhandel.
- BROWN, G.H. & TURNER, HELEN N., 1968. Response to selection in Australian Merino sheep. II Estimates of phenotypic and genetic parameters for some production traits in Merino ewes and analysis of the possible effects of selection on them. *Aust. J. agric. Res.* 19, 303.
- CAMPBELL, Q.P., 1974 (Ongepubliseerde gegewens).
- DOLLING, C.H.S. & PIPER, L.R., 1968. Efficiency of conversion of food to wool. III Wool production of ewes selected for high clean wool weight and of random control ewes on restricted and unrestricted food intakes in pens. *Aust. J. agric. Res.* 19, 1009.
- DUN, R.B. & HAMILTON, B.A., 1966. The importance of close hocks in Merino breeding. *Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb.* 6, 134.
- DUNLOP, A.A. & YOUNG, S.S.Y., 1960. Selection of Merino sheep. An analysis of the relative economic weights applicable to some wool traits. *Emp. J. exp. Agric.* 28, 201.
- DUNLOP, A.A. & YOUNG, S.S.Y., 1961. A comparison of genetic progress in wool production under artificial insemination and natural mating. *Proc. of a Conf. on Artif. Breeding of Sheep in Australia (Rept)*. School of Wool Technology, Univ. N.S.W.
- DUNLOP, A.A., DOLLING, C.H.S., & CARPENTER, M.T., 1966. Efficiency of conversion of food to wool at two nutritional levels by three merino strains. *Aust. J. agric. Res.* 17, 81.
- ENGELA, D.J., WESSELS, N.G. & HAVENGA, C.M., 1948. Laws of breeding for merino sheep. Report by D.W.G.S. *Fmrs.' Wkly.* Bloemfontein, Jan., 52-55.
- EVANS, J.V. & TURNER, HELEN, N., 1965. Haemoglobin type and reproductive performance in Australian Merino sheep. *London, Nature*, 207, 1396.
- HAZEL, L.M. & LUSH, J.L., 1942. The efficiency of three methods of selection. *J. Hered.* 33 393.
- JANSEN, B.N., 1974. *Haardikte en die oorerwing daarvan by Karakoelskape*. M.Sc. Agric. Verhandeling. Universiteit Oranje Vrystaat, Bloemfontein.
- JOHANSSON, I. & RENDEL, J., 1968. *Genetics and animal breeding*. Edinburgh: Oliver & Boyd.
- LAX, J. & BROWN, G.H., 1968. The influence of maternal handicap, inbreeding and ewe's body weight at 15-16 months of age on reproduction rate in Australian Merinos. *Aust. J. agric. Res.* 19, 433.
- MALAN, G.F., 1959. 'n *Genetiese studie van die Neudam Karakoelkudde*. M.Sc. Landb.-Verhandeling, Universiteit Stellenbosch.
- MARINCOWITZ, G., 1959. *Studies van geslagsfisiologie van kleinvee*. M.Sc. Agric.-Verhandeling. Universiteit Pretoria.
- MCNEIL, R.W., 1972. Breeding the animals we need for the future. Summ. of a talk. *Aust. Soc. Anim. Prod. Fed. Newsletter* 6, June.
- NAY, T., 1970. Follicle characteristics in a group of Merino sheep selected up and down for fleece weight. *Aust. J. agric. Res.* 21, 951-954.
- NEL, J.A., 1966. *Genetic studies in Karakul sheep*. D.Sc. Agric. thesis, University of Stellenbosch.
- PIPER, L.R. & DOLLING, C.H.S., 1966. Variations in the sulphur content of wool of Merino sheep associated with genetic differences in wool producing capacity.
- PRETORIUS, P.S., 1970. *Gonadotrophic hormone activity of the anterior pituitary and related phenomena in the female Angora goat during various reproductive phases*. D.Sc. Agric. thesis, University of Pretoria.
- RETIEF, J.L., 1970. *Die relatiewe ekonomiese belangrikheid van sekere vageienskappe by Merinoskape*. M.Sc. Agric.-Verhandeling, Universiteit Oranje-Vrystaat, Bloemfontein.
- ROUX, C.S., 1961. *Oorwegings by die opstel en uitvoer van geskikte teelplanne vir wolskape*. M.Sc. Landb.-Verhandeling Universiteit Stellenbosch.
- SCHINCKEL, P.G., 1960. Variation in feed intake as a cause of variation in wool production. *Aust. J. agric. Res.* 11, 585.
- SCHOEMAN, S.J., 1968. *Fenotipiese parameters by Karakoelskape*. M.Sc. Agric.-Verhandeling, Universiteit Oranje-Vrystaat, Bloemfontein.
- SCHOEMAN, S.J., 1972. *Die teelstruktuur van die Karakoel in Suidwes-Afrika met spesiale verwysing na die Neudamkudde*. D.Sc. Agric.-Proefskrif, Universiteit Oranje-Vrystaat, Bloemfontein.

- SEARLE, T., 1972. Fatness in sheep. *Aust. Soc. Anim. Prod. Fed. Newsletter* 6, June.
- SHELTON, M. & CAMPBELL, F., 1960. Performance testing of rams as aid in the improvement of fine-wool sheep. *Texas Agric. Exp. Sta. Pamphl.* MP-467.
- SINGH, B.P. & REMPEL, W.E., 1967. Heritability of wool lamb and total ewe productivity in sheep. *J. Anim. Sci.* 26, 453.
- SKINNER, J.N., 1961. *The relative economic value of wool traits*. Ph.D. thesis. University of N.S.W. Australia.
- TURNER, HELEN, N., 1968. Effective performance recording in sheep. *World Conf. Anim. Prod.*, Maryland.
- UYS, D.S., 1965(a). Probleme in sybokhaarproduksie. *Hand. S. Afr. Ver. Diereprod.* 4, 188.
- UYS, D.S., 1965(b). Die sybokhaarskeersel van die Republiek en eienskappe wat prys beïnvloed. *Die Angora* 7(2), 7-11.
- VAN NIEKERK, A.J.A., 1972. 'n Studie van teelprobleme by Karakoelskape met spesiale verwysing na die Niemöllerkudde. D.Sc. Agric.-Proefskrif, Universiteit Oranje-Vrystaat, Bloemfontein.
- VAN ZYL, G.J., 1973. *Veldikte en die oorerwing daarvan by Karakoelskape*. M.Sc. Agric.-Verhandeling, Universiteit Oranje-Vrystaat, Bloemfontein.
- WINTERS, L.M., 1940. Records of performance for meat animals. *Emp. J. exp. Agric.* 8, 259.
- WRIGHT, S., 1936. Genetic principles governing the rate of progress of livestock breeding. *Am. Soc. Anim. Prod.* 32, 18.
- YOUNG, S.S.Y., & DUNLOP, A.A., 1956. Wool price variations. *Wool Tech. Sheep Breed.* 3, 13.
- YOUNG, S.S.Y., & TURNER, HELEN, N., 1965. Selection schemes for improving both reproductive rate and clean wool weight in the Australian Merino under field conditions. *Aust. J. agric. Res.* 16, 863.
- YOUNG, S.S.Y., TURNER, HELEN N., & DOLLING, C.H.S., 1960. Comparison of estimates of repeatability and heritability for some production traits in Merino rams and ewes. *Aust. J. agric. Res.* 11, 604.
- YOUNG, S.S.Y., TURNER, HELEN, N., & DOLLING, C.H.S., 1963. Selection for fertility in Australian Merino Sheep. *Aust. J. agric. Res.* 14, 460.