

UOVS-SASOL-BIBLIOTEEK 0135775



111029333302220000010

111

D I E T E E L T S T R U K T U U R V A N D I E
K A R A K O E L I N S U I D W E S - A F R I K A
M E T S P E S I A L E V E R W Y S I N G N A
D I E N E U D A M M K U D D E

deur

STEFANUS JOHANNES SCHOEMAN

Voorgelê ter vervulling van 'n deel van die vereistes
vir die graad D.Sc. Agric. in die Fakulteit
Landbou.

(Departement Skaap- en Wolkunde)
Universiteit van die Oranje-Vrystaat
Bloemfontein

Januarie 1972

VOORWOORD

Hierdie studie is onder leiding van Professor J.A. Nel, Hoof, Departement Skaap- en Wolkunde aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein, uitgevoer. Ek wens hom te bedank vir sy bekwame leiding, hulp en belangstelling. Verder wens ek ook meneer A.O. de Lange van die Departement Genetika aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat te bedank vir raad en waardevolle wenke. Aan doktor O.C. Villinger en personeel van die Karakoeltelersgenootskap van Suid-Afrika, Windhoek (eertydse Karakoeltelersvereniging van Suidwes-Afrika) gaan my dank vir die beskikbaarstelling van gegewens en hulle hulp in dié verband. Ek wens verder ook my kollegas te bedank vir die belangstelling wat hulle ten tye van hierdie studie getoon het.

Aan my ouers gaan verder my dank vir geleenthede wat hulle my gebied het en wat hulle alles daarvoor moes prysgee. Laastens my opregte dank aan my eggenote en dogter vir geduld, aanmoediging en opoffering.

Ek verklaar dat die proefskrif wat hiermee vir die graad D.Sc. Agric. aan die Universiteit van die Oranje-Vrystaat deur my ingedien word, nie voorheen deur my vir 'n graad aan enige ander Universiteit ingedien is nie.


S.J. Schoeman.

Windhoek.
Januarie 1972.

I N H O U D S O P G A W E

BLADSY

HOOFSTUK 1.	INLEIDING	1
HOOFSTUK 2.	DIE TEELTSTRUKTUUR VAN DIE KARAKOEL IN SUIDWES-AFRIKA	6
2.1	Inleiding	6
	Die ontwikkeling van die stoetbedryf	9
2.2	Ondersoekprosedure	17
2.2.1	Materiaal	17
2.2.2	Bepaling van die teeltstruktuur	17
	Tabulering van kuddes	17
	Vier-generasie stambome	19
2.2.3	Bepaling van die belangrikheid van individuele kuddes	20
2.2.4	Die bepaling van die inteelt en verwant- skap met belangrike voorouers	21
2.3	Resultate en bespreking	21
2.3.1	Die teeltstruktuur	21
	Die teeltstruktuur in 1960	25
	Die teeltstruktuur in 1970	29
	Numeriese beskrywing van die teeltstratifikasie	35
2.3.2	Die relatiewe en genetiese belangrik- heid van verskillende kuddes	38
2.3.3	Die graad van inteelt	46
HOOFSTUK 3.	'N TEELTANALISE VAN DIE NEUDAMM-KARAKOELKUDDE	52
3.1	Inleiding	52
3.2	Ondersoekprosedure	53

3.2.1	Materiaal	53
3.2.2	Berekeningsmetodes	53
	Die gemiddelde inteelt	54
	Die mate van lynteling	58
	Die bydrae van belangrike voorouers	59
3.3	Resultate en bespreking	59
3.3.1	Inteling	59
	Die totale inteelt	62
	Die onlangse- of huidige inteling	66
	Die langtermyn inteling	67
3.3.2	Kuddegrootte en inteling	71
3.3.3	Gevolge van inteling	74
3.3.4	Belangrike voorouers	77
HOOFSTUK 4.	DIE INVLOED VAN OUDERDOM OP DIE REPRODUKSIEPATROON VAN KARAKOELOOIE	82
4.1	Inleiding	82
4.2	Ondersoekprosedure	83
	Materiaal	83
4.3	Resultate en bespreking	84
	Invloed van ouderdom op frekwensie meer- linggeboortes	89
	Invloed van ouderdom op mortaliteit en ander verliese	91
	Invloed van ander faktore op die reproduksie- potensiaal van 'n kudde	93
HOOFSTUK 5.	DIE INVLOED VAN DIE OUDERDOMSTRUKTUUR OP TEELTVORDERING	95
5.1	Inleiding	95

5.2	Ond rsoekprosedure	97
5.2.1	Algemene veronderstellings	97
5.2.2	Jaarlikse teeltvordering	100
	Voorbeeld	101
5.2.3	Aanvanklike teeltvordering	106
5.2.4	Ouderdomstruktuur van die Neudammkudde .	107
5.3	Resultate en bespreking	108
5.3.1	Die invloed van verskillende faktore op jaarlikse teeltvordering	108
	Ouderdomsamestelling	108
	Mortaliteit	115
	Lampersentasie	117
	Ouderdom van ramme met eerste paring ...	120
	Persentasie ramme gebruik	122
5.3.2	Die ouderdomstruktuur van die Neudammkudde en jaarlikse teelt- vordering	125
HOOFSTUK 6.	ALGEMENE GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS	135
HOOFSTUK 7.	OPSOMMING	143
	VERWYSINGS	149

HOOFSTUK 1

INLEIDING

Gedurende die lang geskiedenis van die assosiasie tussen mens en dier is die verhoging in diereproduksie deur twee kanale teweeggebring. Die teler het óf die omgewing waarin sy diere hulle bevind het, óf die dier self, óf beide verbeter. Vir enige onderneming is die kanse op sukses groter indien die doel daarvan duidelik gedefinieer is. In die diereteelt is die primêre doel die verhoging van die leefbaarheid, reproduksietempo en die produksiepeil van die besondere produk wat die dier lewer. Die verbetering van diere het slegs een doel, naamlik om die doeltreffendheid van die diere as draers en die kwaliteit van die endprodukte voortdurend te verbeter. Produksie moet volgens Helen Turner (1964a) in beide kwalitatiewe en kwantitatiewe terme gedefinieer word. Die definisie van produksie en die evaluering of meting van produksie is die eerste stappe in die toepassing van die telingsleer vir diereveredeling. In die geval van die Karakoelteelt kan verhoging in produksie as die verhoging in die aantal pelse per kleinvee-eenheid per jaar bemark en die gepaardgaande verbetering in die gehalte daarvan, gedefinieer word.

Produksie varieer van dier tot dier en hierdie variasie word deur beide oorerwing en omgewing beïnvloed. Die doel van die diereteler is dan om die relatiewe bydrae van die omgewing en oorerwing op die produksie-eienskappe te beraam. Omgewingsinvloede kan van beide interne of eksterne aard wees terwyl die bronne van genetiese variasie as volg geklassifiseer kan word:

- (a) Verskille tussen groepe diere (rasse, families, kuddes of ingeteelde lyne).
- (b) Verskille tussen individuele diere binne kuddes. Hierdie variasie het tot die beraming van „oorerflikhede” aanleiding

gegee.

Genetiese verbetering in produksie kan deur die benutting van een van of beide hierdie bronne teweeggebring word. Verskille tussen individuele diere binne kuddes is die grondslag van seleksie. Hierdie variasie word deur individuele telers benut om vordering binne die kudde te bewerkstellig, wat in die geval van die belangrikste stoetkuddes, die teeltvordering in die hele bedryf bepaal. Die belangrikheid van die aanpasbaarheid van diere in spesifieke omgewings, word deur Helen Turner (1964a) bespreek.

Verskille tussen groepe diere, gewoonlik kuddes, het die ontstaan van 'n teeltstruktuur binne rasse tot gevolg. As gevolg van verskille tussen kuddes, wat moontlik nie altyd geneties is nie, kan die kuddes in verskillende lae van belangrikheid geklassifiseer word. Hierdie klassifikasie maak die struktuur van die ras uit en bepaal die mate waarin en die wyse waarop teeltverbetering, soos deur die sogenaamde elite kuddes aangevoer, plaasvind. Barker (1957) stel verskeie voorwaardes waaraan 'n ras moet voldoen om geneties te kan verbeter. Een van hierdie voorwaardes is dat die struktuur van so 'n ras moet wees dat die genetiese verbetering in die vooraanstaande kuddes, indien enige, vinnig deur die hele ras sal filtreer. Die mate waartoe die Karakoelbedryf aan hierdie voorwaarde voldoen, kan met teeltstruktuurontledings bepaal, en die doeltreffendheid van teling in die verlede kan op dié wyse ondersoek en moontlike leemtes aangetoon word.

Die Neudamm-karakoelkudde het in die verlede 'n belangrike bydrae tot die Karakoelbedryf gelewer. Die vlak- en watersykrultipes is in hierdie kudde ontwikkel wat as bron vir die voorsiening van vlakkrulteeltmateriaal gedien het. Daar kan dus verwag word dat hierdie kudde 'n vernamese posisie in die teeltstruktuur van die Karakoel ingeneem het. 'n Geskiedkundige oorsig van die telingsprosedures in

hierdie kudde kan waarde hê om doeltreffender teeltplanne te formuleer. Die mate waartoe paring van vryparing afgewyk het, regverdig ook ondersoek. Dit sal ondermeer 'n aanduiding gee van die mate waarin homosigose in die kudde toegeneem het.

Die reproduksievermoë van enige kudde is om verskeie redes van besondere belang:

- (a) Dit verseker die vervanging van aanteeldiere in 'n kudde met konstante grootte,
- (b) dit voorsien surplus diere, wat in die geval van die Karakoel die primêre bron van inkomste bied en
- (c) dit verseker so 'n hoogs moontlike seleksiedifferensiaal.

In sommige gevalle kan die lampersentasie so laag wees dat daar geen ruimte vir ooi-seleksie bestaan nie. In die Karakoelteelt kan ooi-seleksie egter van besondere belang wees.

Die oorerwing van eienskappe bied die geleentheid om diereproduksie te verander. Seleksie is volgens Rae (1962) op relatief eenvoudige beginsels gebaseer, wat deur die volgende algemeen bekende formule uitgedruk word:

$$\Delta_{G_j} = \frac{h^2 i \sigma_p}{j}$$

waar Δ_{G_j} = jaarlikse teeltvordering,
 h^2 = die graad van oorerflikheid van die hoedanigheid,
 i = seleksie-intensiteit in terme van die seleksiedifferensiaal,
 σ_p = fenotipiese standaard-afwyking van die hoedanigheid en
 j = generasie-interval in jare.

Die belangrikste toepassings van hierdie telingsbeginsels in enige bedryf vereis:

- (a) Beraming van die oorerflikheid van verskillende produksie-eienskappe.

- (b) Die gebruik van metingsprosedures as hulpmiddel vir akkurater fenotipiese seleksie vir dié eienskappe met 'n hoë oorerflikheid en van ekonomiese belang.
- (c) Die verhoging van die akkuraatheid van seleksie deur van prestasietoetsing, nageslagtoetsing en herhaalde produksie-rekords, waar toepaslik, gebruik te maak.
- (d) Beraming en gebruik van genetiese korrelasies.
- (e) Die moontlike verkorting van die generasie-interval wat deur die ouderdomstruktuur van die kudde bepaal word.
- (f) 'n Verhoging van die aanteeltempo.
- (g) Die duidelike definiëring van die teeltideaal en die toepassing van die doeltreffendste fenotipiese seleksiemetode, naamlik indeksseleksie.

Verskeie van die voorgenoemde beramings vind toepassing in hierdie mikpunt. Die rol van die erflikheidsleer in diereproduksie is onder andere deur Helen Turner (1964a) en Lush (1966) bespreek. Hierdie outeurs vestig die aandag op die vroeëre idees van 'n ideale dier in teenstelling met die huidige soek na metodes om die frekwensie van dié gene wat voortreflike eienskappe beheer, ten goede te verander.

'n Ander wyse waarop die produksie en teeltvordering in 'n kudde hanteer kan word, is by wyse van die kuddestruktuur. Die samestelling van 'n kudde hang af van die balans tussen geboortes, vrektes en die uitskakeling van skape weens ouderdom. Hierdie kuddestatistieke bepaal dan die ouderdomstruktuur wat 'n invloed op die teeltvordering en produktiwiteit het. Deur ooie langer in 'n kudde te hou, kan die seleksie-intensiteit en moontlik ook die lampersentasie verhoog word. Die generasie-interval word egter op dié wyse verleng en die teeltvordering per jaar

verminder. 'n Kompromis moet dus tussen hierdie twee teenwerkende faktore bepaal word.

Samevattend is die doel van hierdie studie dus om:

- (a) die teeltstruktuur van die Karakoel in Suidwes-Afrika te bepaal en vas te stel in welke mate individuele kuddes 'n bydrae tot die rasontwikkeling gelever het,
 - (b) die Neudammkudde geneties te ontleed en vas te stel in welke mate van inteling en lynteling gebruik gemaak is,
 - (c) die invloed wat ouderdom op die reproduksiepatroon van die Neudammkudde uitoefen en
 - (d) die ouderdomstruktuur vir maksimum genetiese vordering en produksie te bepaal.
-

HOOFSTUK 2

DIE TEELTSTRUKTUUR VAN DIE KARAKOEL

IN SUIDWES-AFRIKA

2.1 INLEIDING

Alhoewel die eerste klein aantal Karakoelskape teen 1907 na Suidwes-Afrika ingevoer is, het die ras plaaslik teen 'n betreklik vinnige tempo uitgebrei. Hierdie uitbreiding en ontwikkeling kan grootliks aan die aanpasbaarheid van die ras by die ariede toestande en die moontlikhede wat dit ten opsigte van winsgewende boerdery gebied het, toegeskryf word.

'n Geskiedkundige oorsig van die Karakoel in sy tuisland Bokhara en ook die plaaslike ontwikkeling word onder andere deur Sinizyn (1900), Adametz (1927), Thompson (1938), Frölich & Hornitschek (1942), Nel (1950), Malan (1959), Spitzner & Schäfer (1963) en Bertone (1968) gegee. Volgens die jaarverslag van die Afdeling Veeartseny-dienste was daar in 1970 ongeveer 4,4 miljoen skape in die blanke gebiede van Suidwes-Afrika. Meer as 95 persent van hierdie getal verteenwoordig Karakoeltypes.

Enige biologiese populasie het volgens Lush (1949, 1954, 1968) 'n teelt- of familiestruktuur. Hierdie struktuur word deur die bestaan van verwantskappe tussen individue gekenmerk. Sulke verwantskappe tussen enkele individue of groepe individue (gewoonlik kuddes) en ook die heterogeniteit van die populasie kan deur verskillende paringsisteme, soos inteelt of uitteelt, vermeerder of verminder word. Om hierdie rede maak Lush (1954) die volgende stelling: „..... the breed structure of the population is a necessary part of its complete description and is an important thing to know about any population which we intend to improve by breeding.” 'n Hoë graad van isolasie van kuddes, met selfs 'n sekere mate van migrasie tussen kuddes, sal 'n netvormige teeltstruktuur tot ge-

volg hê. Dit het verder tot gevolg dat groter genetiese verskille tussen kuddes of subgroepe voorkom. Hierdie differensiasie is hoofsaaklik die gevolg van verskille in die plaaslike seleksie-effekte. 'n Netvormige teeltstruktuur bring dus mee dat dit voorkom asof 'n populasie in verskillende onafhanklike kleiner populasies verdeel is.

Die bepaling van die teeltstruktuur van 'n ras behels die bepaling van die mate waarin paring vanaf die basiese vryparingsmodel verskil. Die moontlikheid van die bestaan van 'n hiërargiese struktuur van kuddes is skynbaar eerste deur Lush (1946) bespreek. Die bestaan van so 'n teeltstruktuur is die gevolg van verskillende versteurende faktore waarvan seleksie waarskynlik die belangrikste is. So het Robertson & Asker (1951) ook aangetoon dat die Britse Friesras uit 'n hiërargie van kuddes bestaan met die belangrikste elemente in die erfstruktuur van die ras, die sogenaamde elite kuddes, wat 'n dominerende invloed op die hele ras uitoefen. Hierdie elite kuddes vorm die vernaamste bron van gene wat tot die genepoel van die ras toegevoeg word en bepaal die rigting en tempo van teeltveranderinge wat in die ras ontstaan en in die algemeen wat die omvang en rigting van genevloei in die ras is (Malan, 1959).

Volgens Carter (1940) bestaan daar in meeste rasse 'n mate van lynontwikkeling. Hierdie „lyne", wat in werklikheid kuddes is, is eerder die gevolg van geografiese faktore as 'n doelbewuste poging om vryparing te vermy.

Barker (1957) stel verskeie voorwaardes waaraan 'n ras moet voldoen om geneties te kan verbeter. Een van hierdie voorwaardes is dat die teeltstruktuur van so 'n aard moet wees dat 'n genetiese verbetering in die vooraanstaande kuddes vinnig deur die hele ras filtreer. Die genetiese toestand in 'n ras as geheel word deur die teeltbeleid van 'n klein groepie kuddes bepaal. Hierdie kuddes domineer as 'n reël die ras. Sekonder tot hierdie kuddes is 'n verdere groep wat gewoonlik uit

meer kuddes bestaan wat die gene afkomstig van eersgenoemde groep vermeerder en hierdie materiaal aan ander kuddes voorsien. Rae (1964) beskou hierdie kuddes as „satelliete" van die topgroep terwyl Short (1958) hulle as dogterkuddes aandui. Hierdie groep koop dus ramme uit eersgenoemde groep en verkoop hulle seuns aan ander telers.

Individuele diere of kuddes kan volgens Wiener (1953) belangriker as ander wees omdat hulle skynbaar die draers van meer voortreflike gene is. Indien daar nie genetiese verskille sou bestaan nie, of die belangriker kuddes nie beter as die minder belangrikes is nie, sal die teeltstruktuur van so 'n ras staties wees.

Kuddes varieer dus ten opsigte van hulle belangrikheid en die pryse van ramme verskil gevolglik tussen kuddes. Individuele kuddes kan dus op grond van verskille in belangrikheid in verskillende strata verdeel word. Van watter kuddes 'n teler sy ramme koop en aan watter ander kuddes sy ramme verkoop word, bepaal in watter stratum die kudde geklassifiseer word. Genetiese verskille is nie die enigste faktor wat bepaal van wie 'n spesifieke teler sy ramme aankoop nie.

Geografiese, ekonomiese, politieke en maatskaplike faktore mag in dié verband ook 'n invloed uitoefen. Die verband tussen die populariteit van 'n kudde en sy ware genetiese meriete is gewoonlik nie bekend nie omdat die eienskappe óf nie meetbaar is nie óf nie gemeet word nie. Hierbenewens is die invloed van versteurende omgewingsfaktore ook nie bekend nie.

Die teeltstruktuur van 'n ras is dus belangrik aangesien dit die genetiese verbetering wat in 'n ras plaasvind, bepaal. Genetiese verbetering binne 'n ras is weer grootliks die gevolg van die leidende rol wat deur die sogenaamde elite kuddes geneem word. Teeltverbetering wat op hierdie wyse plaasvind, filtreer dan na die onderliggende strata en uiteindelik na die kommersiële kuddes deurdat hierdie strata ramme van die elite kuddes aankoop.

Stamboekmonsteringsmetodes (Wright, 1923; Wright & McPhee, 1925; Robertson & Mason, 1954), gebaseer op die data vanuit die Stamboek van die Karakoeltelersvereniging van Suidwes-Afrika verkry, word in hierdie studie gebruik om inligting omtrent die teeltstruktuur en genetiese geskiedenis van die Karakoel in Suidwes-Afrika te bekom. Die doel van hierdie studie is dus om die teeltstruktuur van die Karakoel te bepaal, en wel om moontlike verskille wat oor 'n termyn van tien jaar kon plaasgevind het, aan te toon. Die ontwikkeling in die geregistreerde gedeelte van die ras sal ook aangetoon word. Die relatiewe belangrikheid van verskillende kuddes en hulle genetiese bydrae, sal beraam word. Verder sal ook vasgestel word in watter mate van noue verwantskapsparings in die ras gebruik gemaak is.

Die ontwikkeling van die stoetbedryf:

Na die stigting van die Karakoeltelersvereniging van Suidwes-Afrika in 1919 het hierdie ras ondanks die Tweede Wêreld-oorlog en gereelde droogtes vinnig uitgebrei. Die Vereniging het met sy stigting uit slegs ses lede bestaan. Die vermeerdering in die ledetal sedert die stigting word grafies in Fig. 2.1 aangetoon. Die aantal registrasies in die S.W.A. Stamboek van swart ram- en ooilammers vanaf 1940 tot 1970 word in Fig. 2.2 aangetoon. Beide kurwes word gekenmerk deur 'n geleidelike styging tot ongeveer 1949 waarna 'n daling tot ongeveer 1959-60 plaasgevind het. In 1950 is 6865 lammers in die Stamboek geregistreer terwyl die aantal registrasies in 1960 slegs 2267 beloop het. Hierdie daling kan hoofsaaklik aan die probleme wat met die teling van die krultipes ondervind is, toegeskryf word. Tydens dié tydperk het sommige telers van skaapboerdery na beesboerdery oorgeskakel. Die vinnige ontwikkeling in die bedryf sedert 1961 kan die gevolg van 'n stimulerings deur hoër pelspryse wees. Korttermynskommeling in die aantal registrasies is moontlik veral deur droogtes teweeggebring.

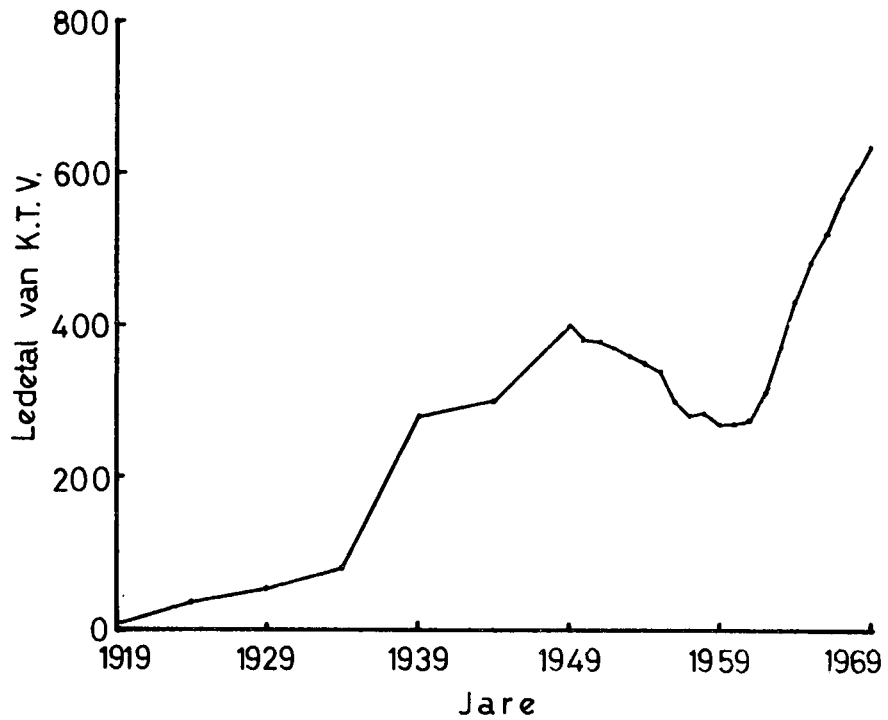


FIG. 2.1 - Ledetal van die S.W.A. Karakoeltelersvereniging (K.T.V.) van 1919 tot 1969 soos op 31 Desember van elke jaar.

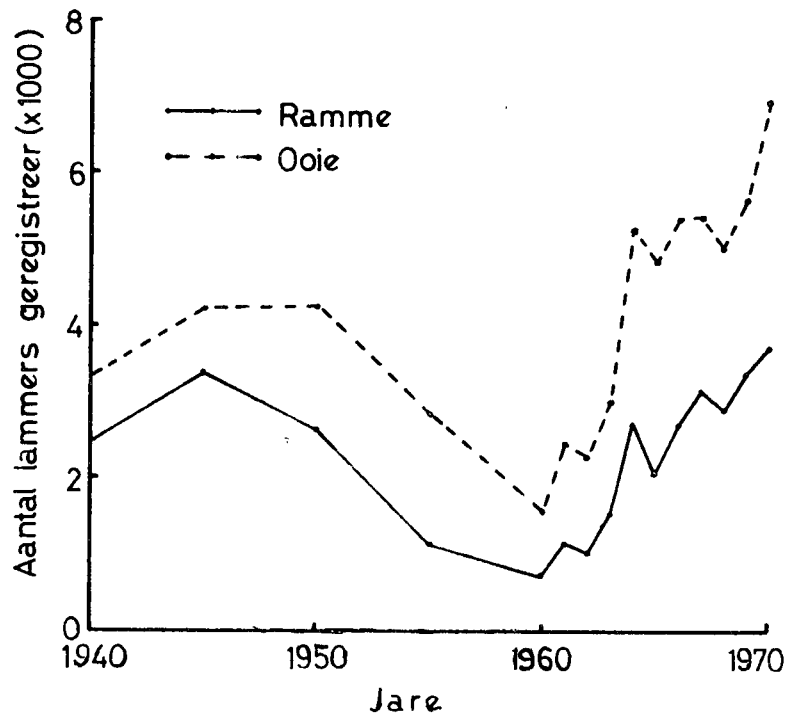


FIG. 2.2 - Aantal swart ram- en ooilammers in die S.W.A. Stamboek vanaf 1940 tot 1970 geregistreer.

Sedert 1952 is die sogenaamde „Grondregister" geopen waarin lammers van bogenmiddelste gehalte uit kommersiële kuddes geregistreer kon word. Hierdie register is geopen vanweë die probleme wat met kruisteling ondervind is. Die opname van individue na vier generasies in die S.W.A. Stamboek is aan sekere voorwaardes onderhewig. Die uitbreiding van die getalle wat sedert 1955 in hierdie register geregistreer is, word grafies in Fig. 2.3 aangetoon. Net soos in die geval van Fig. 2.1 en 2.2 het geen merkbare ontwikkeling in die Grondregister tot ongeveer 1960 plaasgevind nie. Hierdie stabiele tydperk is na 1960 deur 'n vinnige uitbreiding in die aantal registrasies gekenmerk wat aan die moontlikhede wat die vlak-krul- en watersytypes die teler gebied het, toegeskryf kan word. So is daar in 1960 slegs 274 lammers in die Grondregister geregistreer teenoor die 9646 wat in 1970 geregistreer is.

Die Grondregister (sedert die stigting van die Karakoeltelersgenootskap van Suid-Afrika in 1971 as die Hulpstamboek bekend) en ook die Hoëgraadregister is nie alleen belangrik in soverre dit 'n vinniger uitbreiding in die getalle diere wat in die Stamboek geregistreer kan word nie, maar dit is ook belangrik aangesien dit ander voordelige gene deur migrasie vanuit die kommersiële kuddes aan die stoetkuddes voorsien. Die teeltstruktuur van die Karakoel is dus ten opsigte van die geregistreeerde diere nie geslote nie. Hierdie migrasie van gene vanuit die onderste strata van die teeltstruktuur is moontlik nie nadelig vir die boonste lae van die struktuur nie. Die aantal diere wat op dié wyse in die Stamboek opgeneem word, is eerstens relatief min en tweedens veral is die registrasievereistes so hoog dat slegs diere van hoogstaande gehalte opgeneem kan word. Volgens Villinger (1969) sou slegs ongeveer 25 persent van die diere wat gewoonlik in die Stamboek geregistreer is, aan die registrasievereistes vir die Grondregister voldoen. Gedurende die tydperk 1 Julie 1969 tot 30 Junie 1970 is slegs

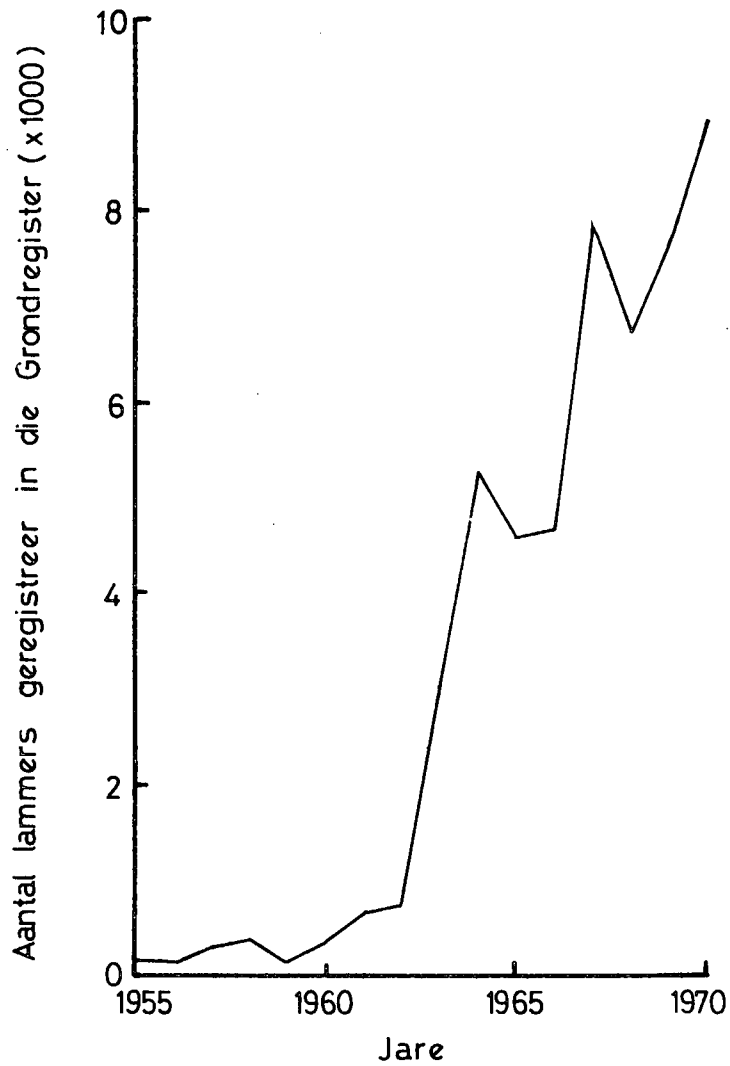


FIG. 2.3 - Die aantal swart Karakoellammers wat vanaf 1955 tot 1970 in die Grondregister geregistreer is.

209 Grondregisterlammers in die Stamboek vir swart geregistreerde diere opgeneem. Die vaders van Grondregisterdiere moet in alle gevalle geregistreerde ramme wees.

Die grootte van enige stoetskudde is waarskynlik een van die belangrikste enkele faktore wat die teeltvordering in 'n kudde bepaal. Die verspreiding van die Karakoelstoetskuddes met betrekking tot hulle groottes word in Fig. 2.4 aangetoon. Meeste stoetskuddes is in die suidelike dele van die land gekonsentreer. Kenmerkend is die groot aantal kleiner kuddes. So het 72,70 persent van alle kuddes op 1 Januarie 1970 uit minder as 100 ooie bestaan, terwyl 22,18 persent uit 100 tot 500 ooie bestaan het. Slegs 5,12 persent van alle kuddes het uit meer as 500 ooie bestaan. In teenstelling hiermee toon Goot (1946) aan dat in die geval van die Romney Marsh in Nieu-Seeland 22,7 persent van die kuddes uit 201 tot 500 en 23,6 persent uit 501 tot 1 000 ooie bestaan het. Die gemiddelde grootte van Romney-stoetskuddes is volgens Rae (1964) 163 in 1940 en 219 in 1962. Die gemiddelde kuddegrootte vir die Karakoel is 105 ooie vir 1970 terwyl die kuddes in 1960 uit gemiddeld 159 ooie bestaan het. Die gemiddelde grootte van Merino-stoetskuddes in Suid-Afrika is volgens Hofmeyr & Boyazoglu (1966) 221 ooie, terwyl die gemiddelde vir die vooraanstaande kuddes 400 ooie is. Volgens Laubscher (1966) bestaan sowat 70 persent van die Merinostoetskuddes uit minder as 200 ooie. Die gemiddelde grootte van die elite kuddes in Australië is volgens Ross & Helen Turner (1959) minstens 2 000 ooie. Wiener (1954), in 'n ontleding van die gemiddelde kuddegrootte van 11 rasse, toon aan dat dit van 59 tot 194 ooie varieer. Wiener (1961) toon soortgelyke waardes in 'n studie van 14 ander rasse aan wat gemiddeld van 28 tot 210 ooie per kudde varieer.

Die daling in die gemiddelde kuddegrootte by die Karakoel van 1960 tot 1970 kan aan die groot getal telers wat sedert 1960 tot die stoetbedryf togetree het, toe-

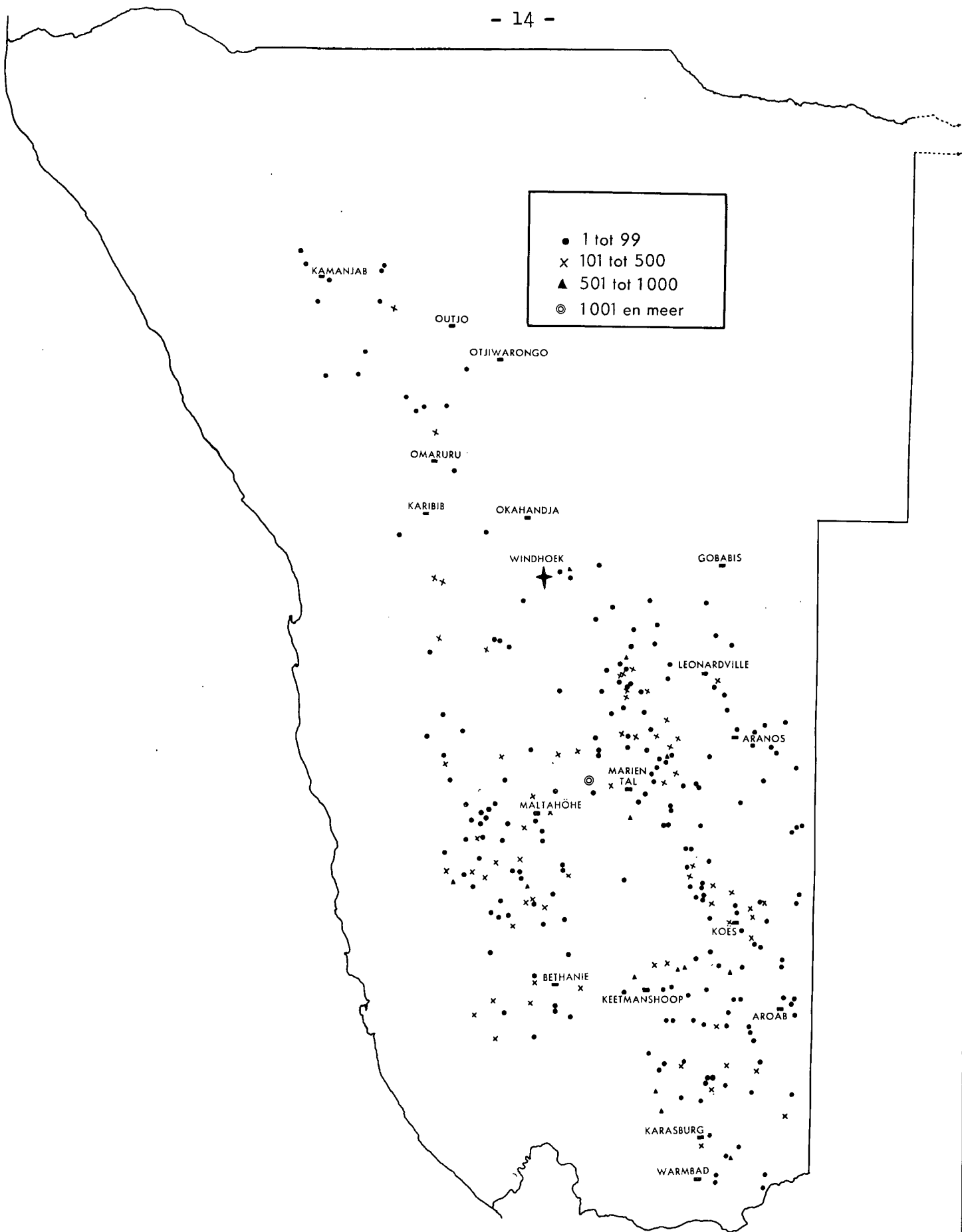


FIG. 2.4 - Die verspreiding van Karakoelstoetkuddes oor Suidwes-Afrika en hulle groottes soos op 1 Januarie 1970.

geskryf word (sien Fig. 2.1). Dit kan egter verwag word dat die gemiddelde kuddegrootte sal toeneem aangesien hierdie „jonger” kuddes sal vergroot en ander groterige kuddes moontlik nog sal uitbrei.

Die aantal lammers wat per kudde geregistreer word, bied 'n metode om die kuddegrootte by benadering te bepaal. In 1970 is gemiddeld 13 ramme en 25 ooie per kudde geregistreer. Dit is heelwat meer as die vyf en nege onderskeidelik wat deur Carter (1962) by die Hampshire in die Verenigde State bereken is. Daarbenewens moet onthou word dat seleksie by Karakoelskape in die reël strawwer is as by vleisskape en 'n onderberaming van die kuddegrootte dus verkry sal word. Sommige telers registreer ook net die beste ramme, soos ook uit die gegewens af te lei is. Dit bied egter wel 'n maatstaf om die groottes van kuddes te vergelyk.

By beide beeste (Donald & El Itriby, 1945) en varke (Donald & Auerbach, 1942) is klein kuddes as die vernaamste beperkende faktor in teeltvordering aangedui. Daar is verskeie maniere waarop kuddegrootte die resultate van seleksie mag beïnvloed. 'n Kudde is 'n klein subgroep van 'n populasie wat geheel of gedeeltelik van die res van die populasie geïsoleer is. Alhoewel die genefrekwensie binne so 'n groep in 'n groot mate van die seleksie in en migrasie vanuit ander kuddes afhanklik is, mag die invloed van genemonstering van generasie tot generasie die genefrekwensie in die kudde laat fluktueer. So 'n fluktuering is volgens Donald & El Itriby op.cit. een van die grootste probleme in seleksie en die belangrikheid daarvan hang grootliks van die aantal diere in die kudde af.

Die kuddegrootte bepaal die aantal ramlammers wat jaarliks gebore word. Die waarskynlikheid dat 'n ram van uitstaande gehalte verkry sal word, verhoog met 'n vermeerdering in die aantal lammers wat gebore word. Dit gee aanleiding tot 'n hoër seleksiedifferensiaal, en die voortreflike ramme kan beter benut word in

groter kuddes deur middel van grootskaalse gebruik, selfs kunsmatige inseminasie. 'n Groot kudde bied ook beter moontlikhede vir beter en akkurater nageslagtoetsing. Die nadelige invloed wat 'n swak ram op 'n groot kudde mag hê, is proporsioneel kleiner as in die geval van 'n kleiner kudde. Die moontlikheid van die totale uitskakeling van die nageslag van so 'n ram is, in die geval van 'n groot kudde, nie uitgesluit nie.

Dit kan aanvaar word dat in die groot aantal klein kuddes die moontlikhede vir volgehoue genetiese vordering beperk is, behalwe in die geval van eienskappe met 'n hoë oorerflikheid (Young, 1953). In gevalle waar vir 'n hele aantal ekonomies belangrike eienskappe met 'n lae oorerflikheid geselekteer word, is daar slegs in die grootste kuddes geleentheid vir teeltverbetering. De Lange (1971) is dan ook van mening dat telers kuddes moet saamvoeg om eenhede van minstens 3 000 te vorm vir die doeltreffende toepassing van kunsmatige inseminasie met nageslagtoetsing.

Die moontlikhede vir 'n verhoging in die frekwensie nouer verwantskapsparings verhoog met 'n afname in die kuddegrootte. Noue verwantskapsparings kom veral voor in kuddes waar slegs een ram oor 'n lang termyn gebruik word. Die frekwensie vaderdogter parings is veral in sulke kuddes hoog. Dit kan nadelige gevolge hê vir die lewenskrag en reproduksietempo. Hoë rampryse kan in 'n groot mate die oorsaak hiervan wees.

Aangesien so 'n groot aantal kuddes so klein is dat die kuddegrootte as sulks die grootste struikelblok teen konstruktiewe teling is, kan verwag word dat die teeltverbetering van die hele bedryf hoofsaaklik op 'n klein groepie kuddes sal berus. Karakoelstoetskuddes is moontlik so klein as gevolg van die groot hoeveelheid arbeid wat aan stoetteling verbonde is. 'n Ander rede is dat Karakoelboere beoog om vir hulle self ramme te teel eerder as om groot stoettelers te word. Die

nuwe bepalinge van die Karakoeltelersgenootskap van Suid-Afrika verminder die vereistes vir toelating van Grondregisterdiere (Hulpstamboek) tot die Stamboek. Dit kan moontlik tot die vergroting van stoetkuddes bydra.

2.2 ONDERSOEKPROSEDURE

2.2.1 Materiaal:

Vir die ontleding van die teeltstruktuur en teeltstratifikasie is van 'n 25 persent monster van alle swart Karakoellammers wat gedurende die tydperke 1 Januarie 1960 tot 31 Desember 1960 en 1 Julie 1969 tot 30 Junie 1970 geregistreer is, gebruik gemaak. Hierdie data is uit die argief van die S.W.A. Karakoeltelersvereniging versamel waar besonderhede van elke geregistreerde skaap op 'n kaart aangeteken word. Identifikasie-eienskappe, pelseienskappe, die telersverenigingsklassifikasie, lamfoto's en die stambome van die lammers is op hierdie kaarte aangebring wat in 'n kabinetstelsel geliasseer is. 'n Volledige vier-generasie stamboom is van elke vierde lam wat gedurende dié tydperke in die S.W.A. Stamboek vir Karakoelskape aangeteken is, verkry. Die teelteken en nommers van elke ram- en ooilam is aangeteken sowel as die aantal ram- en ooilammers wat deur elke teler geregistreer is. Geen inligting was beskikbaar oor die aantal geregistreerde ramme wat in kommersiële kuddes gebruik is nie.

2.2.2 Bepaling van die teeltstruktuur:

Tabulering van kuddes:

Alle stoetkuddes wat ramme lewer wat in ander stoetkuddes gebruik word, word getabuleer. Hierdie stoetkuddes staan as die Telerskuddes (TK) bekend. Die res, dit wil sê dié wat nie ramme lewer wat in ander stoetkuddes gebruik word nie, staan as die Vermenigvuldigerkuddes (VK) bekend. Uit die aard van die saak bly hulle nog stoetkuddes wat ramme vir eie gebruik en kommersiële pelsproduksie

voorsien.

Die telerskuddes word, afhangende van hulle relatiewe belangrikheid, in vier strata onderverdeel. TK(1) is aan die spits van die stratifikasie; TK(2) en TK(3) is intermediêre strata en TK(4) is dié groep wie se ramme nie in die ander telerskuddes gebruik word nie. Die kuddes in hierdie stratum word verkry deur dié kuddes waarvan ramme in die telerskuddes gebruik word, te tabuleer. Hierdie kuddes is die TK(1), TK(2) en TK(3) kuddes en die res is die TK(4). Deur hierdie proses te herhaal, kan die kuddes in die drie hoër strata onderverdeel word. In hierdie onderverdeling word 'n aantal kuddes na die topstratum, TK(1), geneem aangesien hulle ramme uitgeruil en ramme aan die onderste strata voorsien het. Die kuddes in die TK(1) kan verder ontleed word om vas te stel in watter ander kuddes hulle ramme gebruik word. Dié wat ramme omgeruil het, word in 'n laer stratum geplaas afhangende van waar anders hulle ramme gebruik word. Die oorblywende kuddes is die finale TK(1) groep. Ramme van slegs sommige van die TK(1) is in die TK(2) gebruik. Hierdie kuddes word TK(1a) en die res in die topstratum, TK(1b) genoem. Die onderverdeling van die kuddes op hierdie wyse word ook volledig deur Barker (1957), Barker & Davey (1960) en Davey & Barker (1963) bespreek.

Die onderverdeling van die vermenigvuldigerkuddes is meer arbitrêr en berus in 'n groter mate op registrasiepraktyke as op relatiewe of genetiese belangrikheid.

Hierdie kuddes word as volg onderverdeel:

- (a) Kuddes wat ramme registreer, maar waarvan die ramme slegs in die kudde self of in kommersiële kuddes gebruik word. Hierdie kuddes is die VK(H) kuddes.
- (b) Kuddes wat ramme registreer, maar waar sulke ramme nie die vaders van enige registreerde skape is nie. Hulle is die

VK(N) kuddes.

- (c) Kuddes wat nie ramme geregistreer het nie, maar wel ooie, en wat nie in die VK(H) voorkom nie. Hulle is die VK(S) kuddes.

Stoetramme wat in die telerskuddes gebruik word, is dus óf in die kudde self geteel óf uit ander telerskuddes vanuit dieselfde of hoër strata aangekoop. Die stoetramme wat in die vermenigvuldigerkuddes gebruik word, word dus, afgesien van dié wat in die geval van die VK(H) in die kudde self geteel word, vanuit een of meer van die telerskuddes aangekoop.

Vier-generasie stambome:

Die vier-generasie stambome is ook vir die numeriese beskrywing van die teeltstruktuur volgens Robertson (1953) gebruik. Robertson loc. cit. het uit resultate van Robertson & Asker (1951) en Wiener (1953) formules ontwikkel om die funksionele teeltstratifikasie van 'n ras numeries te beskryf om sodoende 'n doeltreffende beramer van die genevloei binne rasse te verkry. Die volgende formule word gebruik:

$$C_S = \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{\sum n (\sum n - 1)}$$

waar C_S = 'n parameter om die vloei van gene binne rasse te bepaal en as die „chance of herd identity" bekend staan.

n_1 = aantal vaders vanuit die eerste kudde.

n_2 = aantal vaders vanuit die tweede kudde ensovoorts.

$\sum n$ = totale aantal stambome in die monster.

'n Hele aantal werkers het van hierdie metode gebruik gemaak om die funksionele teeltstratifikasie van verskillende rasse te beraam soos byvoorbeeld Barker (1957), Barker & Davey (1960), Davey & Barker (1963), Cilliers (1964) en Engelbrecht (1965).

2.2.3 Bepaling van die belangrikheid van individuele kuddes:

Vir die bepaling van die belangrikste kuddes is dieselfde volledige vier-generasie stambome gebruik as vir die bepaling van die teeltstruktuur. Aangesien die genetiese bydrae van ramme vanuit ander kuddes tot 'n spesifieke kudde meer is as die bydrae van ooie, is slegs die ramme wat deur verskillende kuddes voorsien is, in hierdie ontleding gebruik. Die drie metodes wat deur Barker op. cit., Barker & Davey op. cit. en Davey & Barker op. cit. bespreek word, is gebruik. Hierdie metodes is:

- (a) Die frekwensie van die voorkoms van 'n spesifieke kudde in alle posisies in alle stambome.
- (b) Die totale geweegde voorkoms waar gewigte aan die voorkoms van ramme van individuele telers in verskillende generasies toegeken word. Die voorkoms in een generasie is twee maal die gewig toegeken aan 'n voorkoms in die voorafgaande generasie. Die voorkoms van 'n ram van 'n spesifieke kudde in generasie een word 'n gewig van agt toegeken; die voorkoms in generasie twee 'n gewig van vier; die voorkoms in generasie drie 'n gewig van twee en die voorkoms in generasie vier 'n gewig van een.
- (c) Die totale aantal kere wat ramme van elke kudde in die vader-van-vader lyn van elke stamboom voorkom (vader-vader lyn).

Davey & Barker op. cit. is van mening dat die geweegde waardes van genoemde drie metodes die betroubaarste beraming van die werklike bydrae van individuele kuddes gee.

Vir die beraming van die ware genetiese bydrae van die belangrikste kuddes word metodes soos deur Wiener (1953) aangegee, gebruik. Die voorkoms van ramme en ooie van 'n spesifieke kudde word, onafhanklik van die voorkoms van ramme en ooie

uit dieselfde kudde in voorgaande generasies, in elke posisie van die volledige vier-generasie stamboom aangeteken. As 'n ram of ooi van 'n sekere kudde dus in 'n sekere stamboom in byvoorbeeld generasies een en twee voorkom, sal slegs die voorkoms in generasie een aangeteken word aangesien die voorkoms in generasie twee afhanklik van die voorkoms in generasie een is. Die genetiese bydrae van beide ramme en ooie binne elke generasie vir alle stambome gesamentlik kan op hierdie wyse beraam word en as 'n persentasie van die aantal kere wat dit moontlik kan voorkom, uitgedruk. Die som van hierdie waardes gee die totale genetiese bydrae van die kudde oor vier generasies.

2.2.4 Die bepaling van die inteelt en verwantskap met belangrike voorouers:

Vanaf die volledige vier-generasie stambome is die individuele inteeltkoëffisiënte en verwantskapskoëffisiënte van enkele belangrike voorouers met die ras volgens die metodes soos deur Wright (1923) aangetoon, beraam. Die aantal ouer-nageslag- en halfsibparings, soos binne elke kudde uitgevoer, is ook aangeteken.

2.3 RESULTATE EN BESPREKING

2.3.1 Die teeltstruktuur:

Die ontleding van die teeltstruktuur bestaan daaruit dat die kuddes op grond van hulle belangrikheid in verskillende strate of lae geklassifiseer kan word (sien seksie 2.2.2). Hierdie onderverdeling van kuddes is in 'n mate arbitrêr. Nel (1966b) is van mening dat, alhoewel daar nie veel bekend is oor die teeltstruktuur van die Karakoel nie, daar min twyfel bestaan dat dit wel 'n hiërargiese struktuur het. 'n Diagrammatiese voorstelling van so 'n struktuur vir 1960 en 1970 word in Fig. 2.5 en 2.6 onderskeidelik aangetoon.

Die Karakoelstoetbedryf in Suidwes-Afrika word deur 'n duidelike onderverdeling in

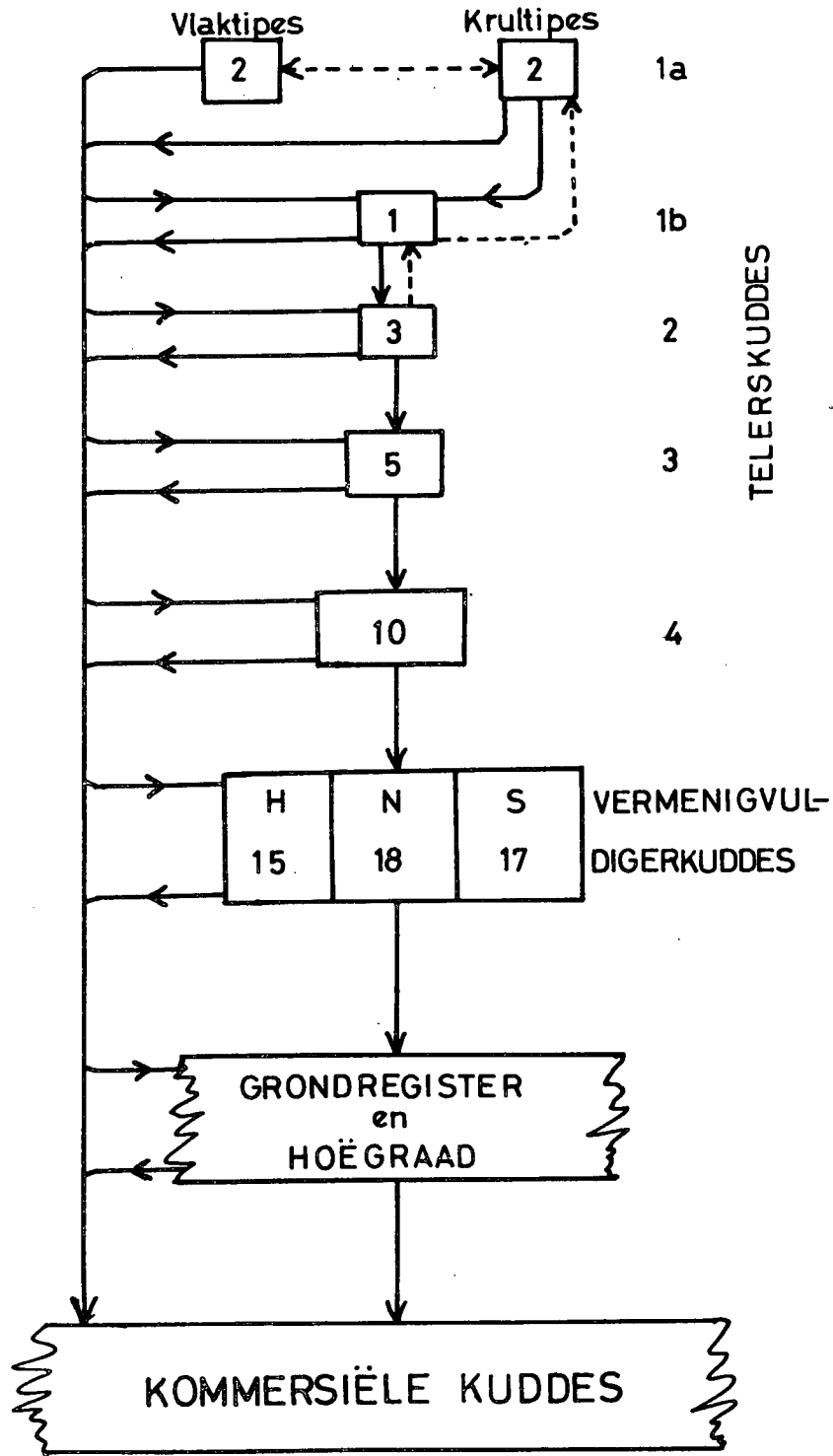


FIG. 2.5nd - Diagrammatiese voorstelling van die teeltstruktuur van die Karakoel in Suidwes-Afrika in 1960. Die getalle in elke blok verteenwoordig die aantal kuddes en elke stratum en die pyle die rigting van genevloei.

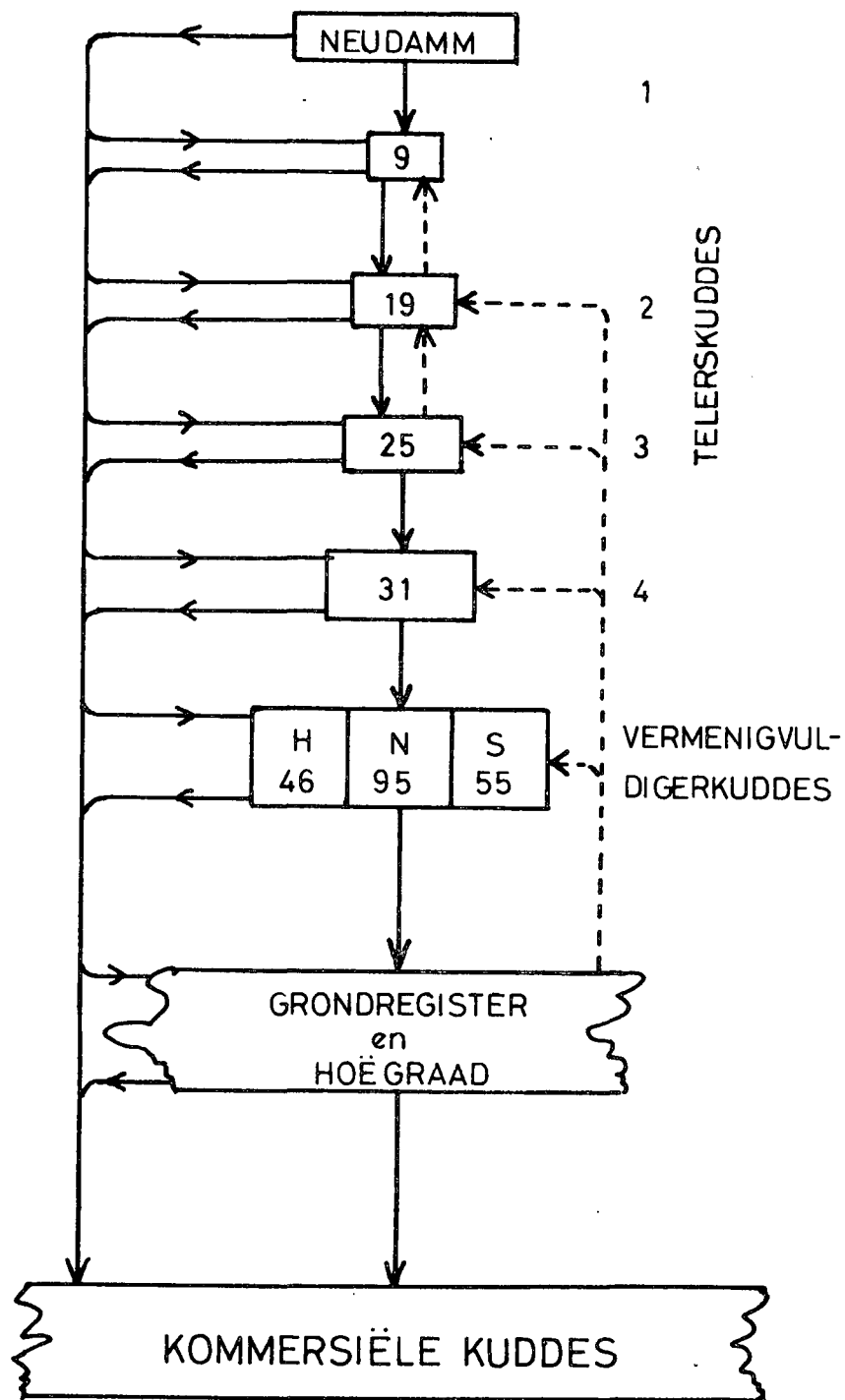


FIG. 2.6 - Diagrammatiese voorstelling van die teeltstruktuur van die Karakoel in Suidwes-Afrika in 1970. Die getalle in elke blok verteenwoordig die aantal kuddes in elke stratum en die pyle die rigting van genevloei.

die onderste strata van die struktuur gekenmerk. In die geval van die belangrikste telerskuddes is die onderverdeling nie so duidelik nie aangesien in enkele gevalle telers in die hoër stratum ramme van telers uit die onderliggende stratum aangekoop het. So het die kudde in die TK(1b) stratum ramme uit die TK(2) stratum in 1960 aangekoop. Net so het sommige telers uit die TK(1) in 1970 ramme uit die TK(2) en telers uit die TK(2) ramme uit die TK(3) strata aangekoop. Die struktuur toon verder 'n duidelike piramidale voorkoms, dit wil sê 'n toename in die aantal kuddes laer af in die struktuur. Die kleiner kuddes word gewoonlik ook in die laer strata van die struktuur aangetref.

Aangesien die posisie van 'n spesifieke kudde afhanklik is van die monster wat ontleed is, kan die teeltstruktuur nie as staties beskou word nie. Die basiese patroon in die teeltstruktuur behoort egter nie oor 'n kort periode veel te verander nie.

'n Verdere kenmerk van die struktuur in beide 1960 en 1970 is dat die belangrikste kuddes nie alleen ramme aan dié kuddes direk daaronder, soos in die geval van 'n klassieke hiërargiese struktuur, voorsien het nie, maar aan alle lae in die struktuur, selfs aan die kommersiële kuddes. Hierdie toestand bring dus mee dat betreklik goeie genetiese materiaal direk aan die kommersiële bedryf voorsien word. So 'n toestand kan hierdie kuddes volgens Short (1958) in min of meer 'n soortgelyke genetiese situasie as sommige van die vermenigvuldigerkuddes plaas. Die belangrikste kuddes oefen dus nie alleen 'n direkte invloed op die stoetbedryf uit nie, maar ook op die kommersiële bedryf. Dit skakel in 'n groot mate die tydsfaktor uit, dit wil sê die tyd wat verloop waartydens die telers in die laer strata die materiaal vermeerder. Sogenaamde „bottelnekke" wat in die struktuur mag voorkom en 'n terughoudende of stremmende invloed op die vloei van genetiese materiaal in die struktuur mag uitoefen, kan op hierdie wyse in 'n groot mate die

hoof gebied word. 'n Soortgelyke voorkoms word in die teeltstruktuur van die Hereford in Australië soos deur Barker & Davey (1960) en Davey & Barker (1963) ontleed, aangetoon. Die genetiese verskille tussen kuddes kan deur die bestaan van so 'n struktuur verminder word. Die beste genetiese materiaal vanuit die boonste kuddes word egter hoofsaaklik aan die kuddes direk daaronder voorsien.

Die teeltstruktuur in 1960:

Die struktuur in 1960 is gekenmerk deur die klein aantal kuddes wat lammers geregistreer het, naamlik 73. Dit is verder ook gekenmerk deur twee duidelike teeltrigtings, naamlik die vlak- en die pypkrulteeltrigtings waarin twee kuddes in elkeen van hierdie rigtings die teeltbeleid bepaal het. Elkeen van hierdie teeltrigtings het dus sy eie struktuur wat gedeeltelik geïsoleer is, gehad. Ten opsigte van die hele bedryf het daar dus assortiewe paring van ongelyksoortiges vir krulfenotipe plaasgevind wat 'n groot verskeidenheid in 'n groot deel van die stoetbedryf tot gevolg gehad het. Hier word verwys na die grootskaalse paring van vlak- en watersyramme met pypkrulooie. 'n Soortgelyke toestand word deur Lush & Anderson (1939) en Lush (1949) by varke bespreek. Lush (1968) is ook van mening dat verskille tussen telers ten opsigte van 'n teeltideaal die genetiese verskille tussen kuddes vergroot. Hierdie toestand het teen 1960 nog veral in die Karakoelstoetbedryf bestaan en vandag nog in 'n mate wat krulsoort betref. Hierdie genetiese verskille tussen kuddes het tot gevolg dat die kuddestratifikasie duideliker is. 'n Geringe mate van ramuitruiling, hoofsaaklik tussen Neudamm en Gellap Ost en Neudamm en Haribes, het tog selfs in die boonste stratum van die struktuur tussen hierdie twee groepe voorgekom. 'n Ander kudde (E.Serrer) het ramme van beide hierdie groepe aangekoop, maar het slegs genetiese materiaal op hierdie stadium voorsien aan die kuddes wat in die pypkrulrigting geteel het.

Daar is gevolglik 'n geringe opwaartse vloei in genetiese materiaal in die boonste kuddes waargeneem soos in Fig. 2.5 aangedui met die stippellyn van TK(lb) na TK(la).

Metodes soos deur Barker (1957) uiteengesit, is aangewend om die struktuur verder te ontleed. Hierdie prosedure behels die vergelyking tussen die verskillende strata in die teeltstruktuur ten opsigte van die persentasie kuddes en aantalle en persentasies ramme en ooie in elke stratum geregistreer. Die resultate word in Tabel 2.1 aangetoon. Kenmerkend is die groot persentasie ramme en ooie wat deur die vier belangrikste kuddes geregistreer is. Per kudde het die belangrikste kuddes meeste ram- en ooilammers geregistreer en dit toon 'n afname laer af in die struktuur. Hierdie kuddes is ook die grootste soos ook deur die aantal ooilammers wat per kudde geregistreer is, weerspieël word. 'n Soortgelyke tendens is deur Carter (1962) by die Hampshire in die Verenigde State aangetoon. Die verhouding van ooie tot ramme geregistreer word wyer in die laer strata. Hierdie neiging kan toegeskryf word aan die strenger seleksie van ramlammers in 'n poging om die kudde meer gewild te maak en so na die hoër strata te voer. Dit kan egter ook die gevolg van minder strenge seleksie by ooilammers wees in 'n poging om die kudde te vergroot. Hierdie verskynsel is die teenoorgestelde as wat deur Barker & Davey (1960) by die Hereford aangetoon word waar selektiewe registrasie in 'n groter mate in die groter kuddes as in die kleiner kuddes toegepas word. Ten opsigte van die belangrikste telerskuddes toon hierdie outeurs ook aan dat selektiewe registrasie in 'n groter mate in die laer strata toegepas word. Die belangrikste rede vir die relatief laer registrasiepeil van ramme by die laer strata mag wees dat in die minder populêre kuddes telers doelbewus net die heel bestes registreer waar hulle moontlik as stoetramme oorweeg kan word. Middelmatige ramme word ongeregistreerd uit die hand aan kommersiële produsente

TABEL 2.1 - Kuddetipes en registrasiepraktyke van Karakoelstoetskuddes in 1960.

Kuddetipe	Aantal Kuddes	Persen- tasie van totale aantal kuddes	Persentasie van alle re- gistrasies		Gemiddelde aantal ramme per kudde ge- registreer	Gemiddelde aantal ooie per kudde ge- registreer	Verhouding ooie/ramme ge- registreer
			Ramme	Ooie			
Telerskuddes 1a	4	5,48	42,17	31,12	76,65	119,75	1,56
Telerskuddes 1b	1	1,37	10,85	5,20	79,00	80,00	1,01
Telerskuddes 2	3	4,11	3,98	3,64	9,67	18,67	1,93
Telerskuddes 3	5	6,85	2,34	4,56	3,40	14,00	4,12
Telerskuddes 4	10	13,70	15,66	17,93	11,40	27,60	2,42
Vermenigvuldigerkuddes (H)	15	20,55	18,68	19,75	9,07	20,26	2,24
Vermenigvuldigerkuddes (S)	17	24,66	-	10,07	-	9,12	-
Vermenigvuldigerkuddes (N)	18	23,28	6,32	7,73	2,56	6,61	2,59
TOTAAL	73	100,00	100,00	100,00			
GEMIDDELD					9,97	21,08	2,11
Totaal ramme geregistreer , 728 ; totaal ooie geregistreer , 1 539.							

verkoop. Dit is 'n betreklik algemene gebruik by die minder bekende telers. Vooraanstaande telers registreer natuurlik 'n hoë proporsie ramme sodat hulle uit 'n registrasie-oogpunt kan kwalifiseer as stoetramme indien assulks deur kliënte oorweeg.

Die struktuur is ook verder ontleed ten opsigte van die gemiddelde aantal ramlammers wat in die telerskuddes per kudde geregistreer is. Die resultate word in Tabel 2.2 aangetoon. Hierdie tabel beklemtoon die belangrikheid van die hoër strata in die teeltstruktuur van die Karakoel. Die vyf belangrikste kuddes maak 6,80 persent uit van die totaal (5 uit 'n totaal van 73 soos in Tabel 2.1 aangedui). Hierdie vyf registreer altesaam 53,02 persent van alle ramlammers en 36,33 persent van alle ooilammers. Wiener (1961) toon in 'n ontleding van die teeltstruktuur van 14 skaaprasse aan dat die telerskuddes van 8,8 tot 25,0 persent van die totale aantal kuddes uitmaak. Minder as tien persent van die kuddes lewer volgens hierdie outeur ongeveer 75 persent van die ramme wat in die registreerde kuddes gebruik word. 'n Soortgelyke toestand word ook deur Young & Purser (1962) aangetoon.

TABEL 2.2 - 'n Ontleding van die telerskuddes ten opsigte van die aantal ramlammers per kudde geregistreer (1960).

Aantal ramlammers per kudde geregistreer	Aantal telerskuddes	Persentasie van alle registrasies		Gemiddelde aantal ramme per kudde geregistreer	Gemiddelde aantal ooie per kudde geregistreer	Verhouding ooie/ramme geregistreer
		Ramme	Ooie			
81 en meer	1	18,68	12,09	136,00	186,00	1,37
61 tot 80	2	20,60	10,14	75,00	78,00	1,04
41 tot 60	2	13,74	14,10	50,00	108,50	2,17
21 tot 40	4	12,78	10,01	23,25	38,50	1,66
0 tot 20	14	9,20	16,11	4,79	17,71	3,70
TOTAAL	23	75,00	62,45			
GEMIDDELD				23,79	41,78	1,76

Die kuddes wat die meeste ramlammers geregistreer het, het as 'n reël ook die meeste ooilammers geregistreer. Kuddes wat van 41 tot 60 ramme geregistreer het, het egter meer ooie geregistreer as dié wat van 61 tot 80 ramme geregistreer het. Dit gee dan ook aanleiding tot die wyer ooi:ram verhouding van 2,17 wat aan selektiewe registrasie toegeskryf kan word. Dieselfde neiging is by kuddes wat min ramme registreer het, waarneembaar.

Die teeltstruktuur in 1970:

Sedert 1960 het 'n vinnige uitbreiding van die bedryf plaasgevind sodat meer telers lammers in 1970 geregistreer het (Tabel 2.3). Die aantal kuddes per stratumklassifikasie is meer as in 1960. 'n Geringe opwaartse vloei van genetiese materiaal vind in die boonste lae plaas deurdat telers ramme aankoop van ander telers wat laer in die teeltstruktuur is. Dit is reeds voorheen in Fig. 2.6 aangetoon. Dieselfde opwaartse genevloei vind vanuit die Grondregister plaas. So het daar 'n vloei van gene vanuit die Grondregister na die vermenigvuldigerkuddes en die TK(2), TK(3) en TK(4) plaasgevind. 'n Verdere ontleding van die teeltstruktuur in terme van die registrasies in elke stratum word in Tabel 2.3 aangetoon.

Die instelling van die Grondregister in sy oorspronklike opset is om verskeie redes van belang. Dit dien as 'n potensiële bron van minder verwante diere waardeur moontlike nadelige gevolge in inteelt, wat tevore kan tree, teengegaan kan word. Die Grondregister kon dus veral by die oorweging van inteelttoename 'n belangrike rol vervul. Hierdie potensiële voordeel is egter in 'n groot mate uitgeskakel vanweë die verandering in die konstitusie van die Karakoeltelersvereniging in 1971 waardeur die gebruik van slegs geregistreeerde volbloedramme verpligtend gemaak is. Sekere voordelige gene, veral ten opsigte van eienskappe

TABEL 2.3 - Kuddetipes en registrasiepraktyke van Karakoelstoetkuddes in 1970.

Kuddetipe	Aantal Kuddes	Persen- tasie van totale aantal kuddes	Persentasie van alle re- gistrasies		Gemiddelde aantal ramme per kudde ge- registreer	Gemiddelde aantal ooie per kudde ge- registreer	Verhouding ooie/ramme ge- registreer
			Ramme	Ooie			
Telerskuddes 1	10	3,56	26,68	19,84	98,50	137,80	1,40
Telerskuddes 2	19	6,76	18,09	17,37	35,16	63,37	1,80
Telerskuddes 3	25	8,90	15,57	15,81	22,12	42,23	1,91
Telerskuddes 4	31	11,03	13,23	12,37	16,27	28,63	1,76
Vermenigvuldigerkuddes (H)	46	16,37	14,38	16,76	11,54	25,30	2,19
Vermenigvuldigerkuddes (S)	55	19,57	-	5,35	-	6,76	-
Vermenigvuldigerkuddes (N)	95	33,81	12,05	12,53	4,68	9,16	1,96
TOTAAL	281	100,00	100,00	100,00			
GEMIDDELD					13,16	24,72	1,88

Totaal ramme geregistreer , 3 692 ; totaal ooie geregistreer , 6 945.

soos reproduktiewe fiksheid, kan ook uit hierdie potensiele bron verkry word.

Soos in die geval van 1960 het die kuddes wat die meeste ramme geregistreer het, ook die meeste ooie geregistreer. Beide die persentasie van die totale aantal ramme en ooie geregistreer en die aantal per kudde geregistreer, neem af laer in die teeltstruktuur. Die tien belangrikste kuddes, dit is slegs 3,56 persent van alle kuddes (10 uit 'n totaal van 281) het 26,68 en 19,84 persent van alle ramme en ooie onderskeidelik geregistreer. Alhoewel die gemiddelde kuddegrootte van 1960 na 1970 afgeneem het (vanaf 159 na 105), het die gemiddelde aantal lam-mers wat per kudde geregistreer is, toegeneem; en wel in 'n groter mate in die vernaamste telerskuddes. Dit dui op 'n toename in die kuddegrootte van die belangrikste telerskuddes wat 'n bemoedigende verskynsel is. Nel (1969) is van mening dat groot stoetkuddes die stoetteling in die toekoms sal oorheers.

Moontlike hoër lampersentasies vanweë beter bestuurspraktyke of 'n laer seleksie-intensiteit kan vir die hoër aantal registrasies per kudde in vergelyking met dié in 1960, verantwoordelik wees.

Die verhouding van ooie tot ramme is kleiner by die topkuddes en neem toe laer af in die struktuur. Hierdie verhouding is egter nie so groot in die laer kuddes as in 1960 nie. Die gemiddelde ooi:ram verhouding het ook van 2,11 in 1960 tot 1,88 in 1970 afgeneem. Telers poog skynbaar om die kuddes te vergroot.

'n Verdeling van die telerskuddes vir 1970 ten opsigte van die aantal ramlammers wat per kudde geregistreer is, word in Tabel 2.4 aangetoon. Die persentasie ramme en ooie van die totaal deur die telerskuddes geregistreer, is vir beide jaargroepe naastenby dieselfde (75,00 en 73,72 persent vir ramme vir 1960 en 1970 onderskeidelik en 62,45 en 65,00 persent vir ooie vir 1960 en 1970 onderskeidelik). Ten opsigte van die totale aantal kuddes maak die telerskuddes 31,51 en

30,25 persent daarvan vir 1960 en 1970 onderskeidelik uit (23 uit 'n totaal van 73 vir 1960 en 85 uit 'n totaal van 281 vir 1970). Die telerskuddes het dus 'n min of meer konstante deel van die hele stoetbedryf vir beide 1960 en 1970 gevorm.

TABEL 2.4 - 'n Ontleding van die telerskuddes ten opsigte van die aantal ramlammers per kudde geregistreer (1970).

Aantal ramlammers per kudde geregistreer	Aantal telerskuddes	Persentasie van alle registrasies		Gemiddelde aantal ramme per kudde geregistreer	Gemiddelde aantal ooie per kudde geregistreer	Verhouding ooie/ramme geregistreer
		Ramme	Ooie			
151 en meer	3	14,33	9,04	176,33	217,67	1,23
101 tot 105	2	6,01	4,41	111,00	153,00	1,38
51 tot 100	12	24,32	20,71	74,83	119,83	1,60
0 tot 50	68	29,06	30,48	15,78	29,51	1,97
TOTAAL	85	73,72	65,00			
GEMIDDELD				32,02	53,11	1,66

In teenstelling met die situasie in 1960 het die kleiner kuddes in 1970 in totaal meer ramme as die groter kuddes geregistreer. Die persentasie ramme van die totaal in 1960 geregistreer neem af met 'n afname in die kuddegrootte (sien Tabel 2.2). In 1970 is die situasie omgekeerd, met ander woorde die persentasie ramme van die totaal geregistreer neem toe met 'n afname in die kuddegrootte. Hierdie toestand dui op die groot getal kleiner kuddes wat tot die bedryf toegetree het en wat die laer strata van die struktuur uitmaak.

Van al die lammers in 1960 gemonster, is 51,85 persent van die vaders in dieselfde kudde gebruik waarin hulle geteel is. Vir 1970 is hierdie waarde 37,62 persent. Hierdie verskil dui op 'n groter neiging by telers om eerder ramme aan te koop en

dus ten opsigte van teeltverbetering van dié kuddes waarvan ramme aangekoop word, afhanklik is. Carter (1965) beraam 'n ooreenstemmende waarde van slegs 13 persent by die Hampshire in die Verenigde State terwyl Robertson & Asker (1951) 'n waarde van meer as 80 persent by die Friesras beraam. Teeltvordering is dus in 'n groter mate van die teler by wie die ramme aangekoop word as in die kudde self afhanklik. Groter eise word ten opsigte van teeltvordering aan die vernaamste telerskuddes gestel. Hierdie grootskaalse beweging van ramme van kudde tot kudde, wat moontlike genetiese verskille tussen kuddes verklein, vind egter nie in dieselfde mate plaas as in die geval van die teeltstruktuurstudies soos deur Barker (1957), Barker & Davey (1960), Davey & Barker (1963) en Carter op.cit. uitgevoer nie. Die beweging van ramme in die struktuur soos deur bogemelde waardes aangegee, vind nie toevallig en ewekansig plaas nie, maar wel in 'n sekere rigting soos deur die teeltstruktuur bepaal. Hierdie neiging om eerder ramme aan te koop kan in 'n mate aan die vinnige ontwikkeling van die bedryf toegeskryf word en die groot persentasie kleiner meer afhanklike kuddes gedurende dié tydperk. Die vertroue wat telers in die elite kuddes soos die Neudammkudde het, kan verder tot hierdie toestand aanleiding gee.

'n Vereenvoudigde diagrammatiese voorstelling van die teeltstruktuur in 1960 en 1970 word in Fig. 2.7 aangedui. Kenmerkend van die teeltstruktuur in 1960 is die bottelnek-voorkoms van telerskuddes. Sodanige verskynsel het 'n nadelige of stremmende invloed op die vloei van genetiese materiaal vanuit die boonste lae van die struktuur na die onderste lae. Daarenteen toon die teeltstruktuur vir 1970 'n piramidale voorkoms wat 'n effektiewe verspreiding van genetiese materiaal vanuit die boonste lae van die struktuur na onder moontlik maak. Dit wyk egter in 'n groot mate van die klassieke piramidale struktuur af deurdat dit ingedrukte sye toon. Kuddes uit die boonste stratum moet, alhoewel hulle 'n klein gedeelte

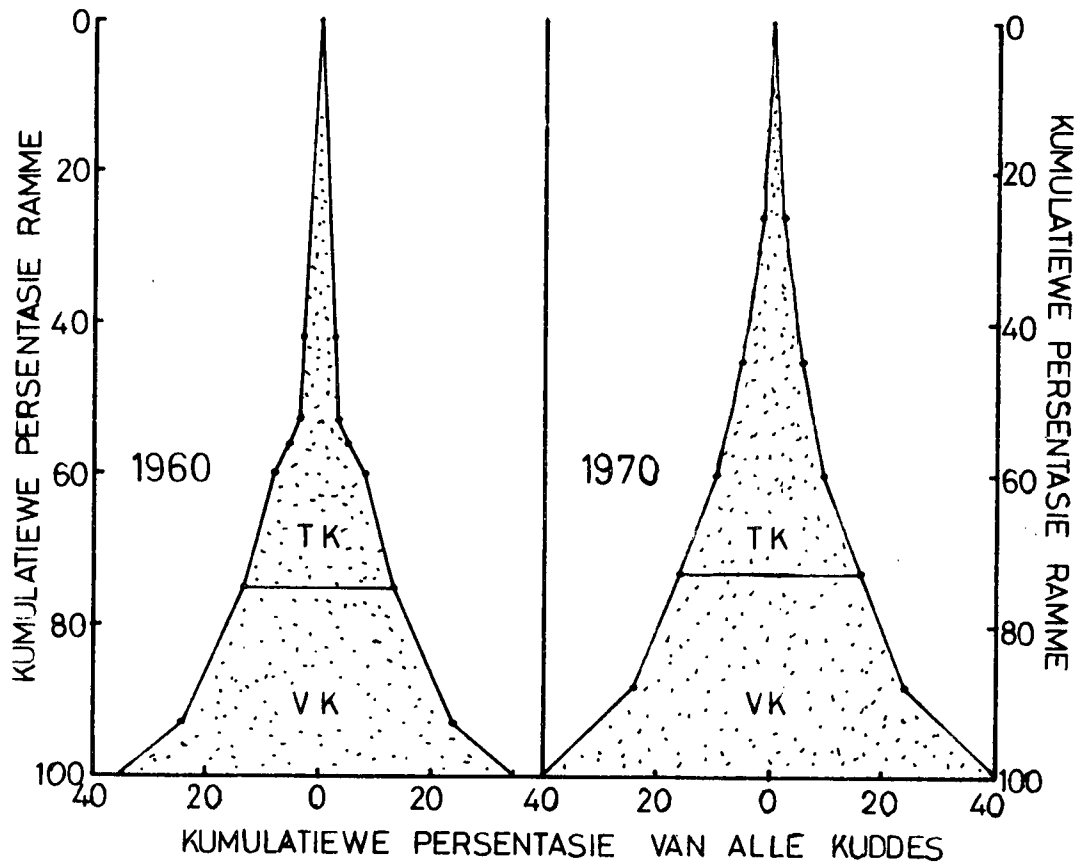


FIG. 2.7 - 'n Vereenvoudigde diagrammatiese vergelyking van die teeltstruktuur van die Karakoel in 1960 en 1970 en 'n onderverdeling tussen kuddes.

van die struktuur uitmaak, genetiese materiaal aan die hele bedryf voorsien. Die stoetbedryf stel dus hoë eise aan hierdie belangrikste kuddes.

Numeriese beskrywing van die teeltstratifikasie:

'n Numeriese beskrywing van die funksionele teeltstratifikasie (sien seksie 2.2.2) volgens die metodes van Robertson (1953) word in Tabel 2.5 aangegee, waar C die „chance of herd identity” is. Hierdie parameter bepaal die waarskynlikheid dat twee diere wat ewekansig gemonster is se vaders in dieselfde kudde geteel is. Die statistiek H, wat die resiprook van C is, is van groter waarde as C. Dit staan bekend as die „effektiewe aantal kuddes” wat vaders voorsien. Die subskrip S verwys na die ouerlike generasie dit wil sê vaders, SS na die grootouerlike generasie dit wil sê grootvaders, ensovoorts. Robertson (1953) is van mening dat die waarde H 'n oorberaming van die ware populasiewaarde in die geval van klein monsters gee.

TABEL 2.5 - 'n Numeriese beskrywing van die funksionele teeltstratifikasie van die Karakoel in 1960 en 1970.

Jaar	Aantal lammers gemonster	Aantal kuddes wat lammers geregistreer het	C_S	C_{SS}	C_{SSS}	C_{SSSS}
1960	569	73	0,181	0,332	0,398	0,486
1970	2 669	281	0,084	0,244	0,436	0,586
			H_S	H_{SS}	H_{SSS}	H_{SSSS}
1960	569	73	5,54	3,02	2,51	2,06
1970	2 669	281	11,85	4,10	2,29	1,71

Robertson op.cit. gee 'n samevatting van die H-waardes van verskeie rasse en kom tot die gevolgtrekking dat hierdie sentralisasie in al hierdie rasse voorkom en

wel in 'n groter mate by dié rasse wat die meeste diere per jaar registreer. In alle gevalle is die aantal kuddes wat 'n permanente invloed op die spesifieke bedryf het, relatief klein.

In die geval van die Karakoelbedryf is die H-waardes betreklik laag. Die waarde H_S is vir beide jaargroepe laag, wat daarop dui dat die aantal kuddes wat die vaders aan die monster voorsien het, betreklik min is. Afgesien van die wye geografiese verspreiding van die ras is die hiërargie van kuddes dus reeds in die ouerlike generasie waarneembaar. Hierdie waardes is laer vir 1960 as vir 1970. Die toename in die waardes van H_S en H_{SS} van 1960 tot 1970 dui op 'n aantal kuddes wat in belangrikheid toegeneem het moontlik omdat 'n uitbreiding in die bedryf plaasgevind het. Die parameters neem af na voorafgaande generasies en die waardes H_{SSS} en H_{SSSS} is kleiner vir 1970 as vir 1960. Hierdie verskil is die gevolg van kleiner verskille in die teeltbeleid tussen telers. In 1960 het 'n groot persentasie telers nog pypkrultipes geteel, terwyl dit in 1970 baie laag was. Villinger (1968) berig dat in 1967 reeds meer as 88 persent van die geregistreeerde lammers vlak- en watersytipes was terwyl dit in 1960 slegs sowat 42 persent bedra het. Al hierdie kuddes was in die omskakeling in 'n meer of minder mate van die Neudammkudde afhanklik.

Die H_{SSSS} -waardes is laag in vergelyking met die waardes deur Robertson (1953) aangegee. Die waardes soos deur Robertson loc.cit. beraam, varieer vir die verskillende rasse van 6 tot 24, terwyl dit in hierdie geval op slegs ongeveer 2 te staan kom. In die geval van die Karakoel word die teeltrigting dus nie deur meer as twee kuddes bepaal nie. Hierdie situasie kan met die resultate van onder andere Barker (1957), Barker & Davey (1960), Davey & Barker (1963), Cilliers (1964) en Engelbrecht (1965) vergelyk word waar ingevoerde diere die teeltsituasie oorheers. Volgens Carter (1965) word die Hampshire in die Verenigde State deur

vier kuddes gedomineer. Volgens Morley (1955) word die tempo van teeltvordering in die Australiese Merino deur 'n klein groepie kuddes bepaal. Hofmeyr & Boyazoglu (1966) is van mening dat geen vordering in die gemiddelde vaggewig by die Suid-Afrikaanse Merino oor die afgelope drie dekades gemaak is nie. Geen vordering word in die vernaamste stoetkuddes gemaak nie en die teeltstruktuur is volgens hierdie outeurs van so 'n aard dat die doeltreffende verspreiding van goeie genetiese materiaal nie vanuit die stoetkuddes na die kommersiële bedryf plaasvind nie.

Dit is nie moontlik om vas te stel hoeveel ramme wat deur die Karakoeltelersvereniging gekeur word, in die verskillende lae van die struktuur van die Karakoelbedryf gebruik word nie. Villinger (1968) is egter van mening dat tussen 70 en 80 persent van die jaarlikse behoeftes aan ramme deur die kanale van die telersvereniging gaan. Hierdie waarde kan egter 'n oorskatting wees. Volgens dieselfde veronderstellings sal telers van geregistreerde volbloed Karakoele tussen 30 en 40 persent van die jaarlikse rambehoefte kan voorsien. So 'n situasie kan as bevredigend vir enige bedryf beskou word. Volgens Short (1958) is die ooreenstemmende waarde in die geval van die Merinobedryf in Australië meer as 50 persent. Op hierdie wyse kan betreklik goeie genetiese materiaal vinnig vanaf die stoetbedryf na die kommersiële kuddes gevoer word.

Die seleksievordering wat in kuddes gemaak word wat hulle ramme van ander kuddes bekom, is nie noodwendig permanent nie. Genetiese vordering wat op hierdie wyse van generasie tot generasie plaasvind, is volgens Short op.cit. ook wisselvallig en onvoorspelbaar. Dit word dikwels deur die infiltrasie van nuwe gene vanuit ander kuddes geëlimineer as ramme vanaf verskillende telers aangekoop word. Die seleksievordering wat in die verlede binne meeste kuddes plaasgevind het, het egter op hierdie wyse geskied.

Ten opsigte van genetiese verbetering bestaan daar volgens Lush (1968) 'n tydsverloop van ongeveer twee generasies tussen opeenvolgende strata. Volgens Ross & Helen Turner (1959) sal dié kuddes wat sy ramme van 'n ander vooraanstaande kudde bekom, dieselfde teeltvordering maak, alhoewel dit 'n generasie agter die spesifieke kudde sal wees. Die omvang van hierdie tydsverloop is afhanklik van die aantal ramme wat relatief tot die kuddegrootte aangekoop word, hoe dikwels en van watter kuddes aangekoop word. Die belangrikste kuddes kan hulle posisie slegs behou indien hulle instaat is om volgehoue genetiese verbetering te bewerkstellig. Short (1958) is ook van mening dat kuddes slegs hierdie posisie kan behou deur beter ramme te lewer, wat alleen deur die toepassing van wetenskaplike teeltbeginsels moontlik gemaak kan word. Die maklikste manier om hierdie status te verloor, is deur op die reputasie van die verlede te rus.

Die invloed van kunsmatige inseminasie as moontlike toekomstige teeltpraktyk op die teeltstruktuur is van besondere belang. Aangesien kunsmatige inseminasie die genetiese verskille tussen kuddes sal verminder, sal dit ook die genetiese verskille tussen die verskillende strata verminder. Telers vanuit alle lae van die teeltstruktuur kan dan, indien prakties moontlik, ramme gebruik wat onder normale omstandighede slegs deur die belangriker telerskuddes gebruik sou word. Die normale tydsverloop tussen teeltstrata sal op dié wyse drasties verkort word. In die geval van kunsmatige inseminasie is die individuele kuddes nie meer die grootste teelteenhede nie, maar wel die familie van 'n vooraanstaande ram wat in verskillende kuddes mag voorkom (Robertson & Mason, 1954).

2.3.2 Die relatiewe en genetiese belangrikheid van verskillende kuddes:

Die Karakoelbedryf word dus, soos in die geval van ander rasse, deur enkele kuddes oorheers wat dan ook die teeltbeleid van die ras bepaal. Dit is egter nie bekend in watter mate hierdie belangrike kuddes 'n bydrae tot die rasontwikkeling lewer

nie. Metodes soos deur onder andere Barker (1957) uiteengesit en in seksie 2.2.3 bespreek, kan gebruik word om te bepaal wat die belangrikheid van verskeie kuddes en hulle relatiewe bydrae tot die rasontwikkeling is. Die relatiewe bydrae van die belangrikste kuddes vir 1960 volgens drie metodes beraam, word in Tabel 2.6 aangedui. Die vernaamste kenmerk is die uitsonderlike bydrae deur die Neudammkudde gelewer. Dit bedra ongeveer 50 persent soos met hierdie drie metodes aangetoon. Die totale bydrae van die vyf belangrikste kuddes beloop in elke geval meer as 80 persent van die totaal.

TABEL 2.6 - Die relatiewe belangrikheid van die vyf belangrikste kuddes in die teeltstruktuur van 1960.

Kudde	Frekwensie van totale voorkoms		Geweegde voorkoms		Frekwensie voorkoms in vader-vader lyn	
	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%
Neudamm	4 191	49,10	8 374	45,99	1 235	54,26
Voigtsgrund (Pty.) Ltd.	1 643	19,25	2 737	15,03	344	15,11
Gellap Ost	796	9,33	1 757	9,65	170	7,47
Haribes Co.	727	8,52	1 591	8,74	200	8,79
E. Serrer	144	1,69	589	3,23	74	3,25
TOTAAL		87,89		82,64		88,88

Soos in Tabel 2.6 word die relatiewe bydrae van die sewe belangrikste kuddes vir 1970 in Tabel 2.7 aangegee. Die bydrae van die Neudammkudde in 1970 is selfs groter as in 1960. Met behulp van twee van hierdie metodes is 'n totale relatiewe bydrae van meer as 50 persent beraam. Die totale bydrae van die sewe belangrikste kuddes is egter laer as die totale bydrae van die vyf belangrikste kuddes in 1960. Dit dui op die mate waartoe sekere ander kuddes meer belangrik geword het. Dit wil egter ook voorkom asof die bydrae van die Neudammkudde, ongeag die ver-

hoogde bydrae van ander individuele kuddes, van 1960 na 1970 verder toegeneem het of minstens gehandhaaf is.

TABEL 2.7 - Die relatiewe belangrikheid van die sewe belangrikste kuddes in die teeltstruktuur van 1970.

Kudde	Frekwensie van totale voorkoms		Geweegde voorkoms		Frekwensie voorkoms in vader-vader lyn	
	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%
Neudamm	21 016	52,49	36 493	42,73	5 707	53,46
E. Serrer	2 749	6,87	6 507	7,62	659	6,17
Gellap Ost	2 344	5,85	3 802	4,45	336	3,15
Haribes Co.	1 402	3,50	3 524	4,13	445	4,17
H.J. Nell & Seun	1 063	2,66	2 562	3,00	258	2,42
J.W. Campbell	971	2,43	2 562	3,00	436	4,08
J.G. van der Wath & Seuns	953	2,38	2 689	3,15	264	2,47
TOTAAL		76,18		68,08		75,92

Die persentasie beraam volgens die geweegde waardes is kleiner as die persentasie beraam vanaf die totale voorkoms van Neudammramme. Hierdie verskynsel moet die gevolg wees van 'n vermindering in die gebruik van Neudammramme in die generasies wat 1970 voorafgaan. Dieselfde gevolgtrekking moet dan ook ten opsigte van 1960 gemaak word. Die verskille in die geval is egter klein. Die totale voorkoms (in persentasie van die moontlike totaal uitgedruk) is hoër in 1970 as in 1960. Die gebruik van Neudammramme en hulle bydrae moes dus volgens hierdie waardes tot 'n maksimum na 1960 gestyg het, en daarna weer gedaal het. Volgens die geweegde voorkoms en die voorkoms van ramme in die vader-vader lyn het die bydrae van die Neudammkudde egter van 1960 tot 1970 'n geringe afname getoon. Hierdie drie metodes gee egter nie 'n aanduiding van die ware bydrae en belangrik-

heid van individuele kuddes in die struktuur van die ras nie. Verder gee dit ook nie 'n aanduiding van die genetiese bydrae van 'n kudde tot die monster wat ontleed is nie, aangesien die voorkoms van 'n dier van 'n spesifieke kudde afhanklik is van 'n vroeëre chronologiese voorkoms van 'n dier uit dieselfde kudde soos Wiener (1958) dit ook stel. Daarom is die genetiese bydrae van die belangrikste kuddes ook afsonderlik en gesamentlik bereken (sien seksie 2.2.3). Die resultate word vir 1960 in Tabel 2.8 aangegee. Die totale bydrae van die vyf kuddes is gesamentlik (89,64 persent) minder as die som van elkeen se individuele bydrae (99,15 persent ← som van waardes in derde kolom) aangesien hierdie kuddes nie onafhanklik van mekaar is nie. Ramme uit een kudde is in die ander ook gebruik. Die gesamentlike totale genetiese bydrae en die persentasie bydrae per generasie soos in die genoemde Tabel 2.8 en later ook in Tabel 2.9 is beraam deur die verskillende kuddes in die tabel as 'n eenheid te beskou. Hierdie bydrae word dan uitgedruk as 'n persentasie van die totale genetiese bydrae van alle kuddes en in die ry vir „gesamentlik” aangedui.

Alhoewel die Neudammkuddes slegs 6,26 persent van die lammers geregistreer het, beloop die totale genetiese bydrae van dié kudde ongeveer 50 persent. Die gesamentlike genetiese bydrae van die vyf belangrikste kuddes is bykans 90 persent. Hierdie vyf kuddes het gesamentlik slegs 41,67 persent van die lammers geregistreer. Die teeltrigting van die Karakoel is dus deur die Neudammkudde oorheers en die hoë genetiese bydrae van dié kudde is die gevolg van die rol wat dit in die ontwikkeling van die vlakkrultipes gespeel het. Die Voigtsgrundkudde was op dié stadium die vernaamste kudde ten opsigte van pypkrulteling. Die bydrae van hierdie kudde kan egter ook slegs 'n weerspieëling van die getalsterkte van die stoet self wees, aangesien dit gedurende 1960 14,20 persent van alle lammers geregistreer het.

TABEL 2.8 - Die afsonderlike en gesamentlike genetiese bydrae van die vyf belangrikste Karakoelkuddes in 1960.

Kudde	Persentasie lammers van totaal geregistreer	Totale ge- netiese by- drae in %	Genetiese bydrae in persentasie							
			Generasie 1		Generasie 2		Generasie 3		Generasie 4	
			Ramme	Ooie	Ramme	Ooie	Ramme	Ooie	Ramme	Ooie
Neudamm	6,26	49,53	18,37	3,34	12,79	1,32	7,47	1,23	3,89	1,14
Voigtsgrund (Pty.) Ltd.	14,20	19,17	7,12	7,12	0,53	0,13	1,43	0,09	2,56	0,19
Gellap Ost	6,48	13,68	4,48	3,34	1,85	1,10	1,60	0,44	0,77	0,10
Haribes Co.	7,72	9,63	4,39	3,78	0,53	0,05	0,51	0,07	0,26	0,04
E. Serrer	7,01	7,14	3,78	3,08	0,22	0,04	0,02	-	-	-
GESAMFNTLIK	41,67	89,64	37,96	20,74	13,10	2,86	7,76	1,78	4,34	1,10

Die verandering in genetiese bydrae per generasie is 'n aanduiding of die spesifieke kudde in belangrikheid toeneem of afneem. Die bydrae van die Neudammkudde neem vinnig toe sodat verwag kan word dat die totale genetiese bydrae op 'n later stadium hoër as in 1960 sal wees. Daarenteen toon die Voigtsgrundkudde 'n afname in belangrikheid moontlik vanweë die vinnige omskakeling van pypkrul- na vlakkrultipes wat in dié tyd plaasgevind het. 'n Groeiende genetiese bydrae word ook deur die ander drie kuddes getoon. Die gesamentlike genetiese bydrae van die vyf belangrikste kuddes toon 'n toename van generasie vier na generasie een.

Op soortgelyke wyse as in Tabel 2.8 word die afsonderlike en gesamentlike genetiese bydrae van die sewe belangrikste kuddes in 1970 in Tabel 2.9 aangetoon.

Die bydrae van die Voigtsgrundkudde was op hierdie stadium onbeduidend, terwyl drie ander kuddes, naamlik H.J. Nell & Seun, J.W. Campbell en J.G. van der Wath & Seuns in so 'n mate in belangrikheid toegeneem het dat hulle 'n beduidende genetiese bydrae tot die bedryf gelever het.

Alhoewel die Neudammkudde in 1970 slegs 1,94 persent van die lammers geregistreer het, het dit 'n totale genetiese bydrae van 51,84 persent gehad. Hierdie bydrae is heelwat meer as die bydrae deur een enkele kudde soos in meeste studies met ander rasse aangetoon (Barker, 1957; Davey & Barker, 1963). Volgens Stewart (1955) het die belangrikste kuddes in die Ayrshire beesras in Nieu-Seeland in 1950 'n totale genetiese bydrae van 31,50 persent gehad. Barker & Davey (1960) toon aan dat ingevoerde diere in 1949 'n totale genetiese bydrae van 56,30 persent tot die Hereford in Australië gemaak het.

Dit wil verder voorkom asof die totale bydrae van die Neudammkudde vanaf 1960 na 1970 toegeneem het. Geen verdere toename sal egter voorspel kan word nie aangesien die bydrae van die kudde oor die vier generasies wat 1970 voorafgegaan het, betreklik konstant gebly het. 'n Beperkte kuddegrootte is waarskynlik die ver-

TABEL 2.9 - Die afsonderlike en gesamentlike genetiese bydrae van die sewe belangrikste Karakoelkuddes in 1970.

Kudde	Persentasie lammers van totaal geregistreeer	Totale ge- netiese by- drae in %	Genetiese bydrae in persentasie							
			Generasie 1		Generasie 2		Generasie 3		Generasie 4	
			Ramme	Ooie	Ramme	Ooie	Ramme	Ooie	Ramme	Ooie
Neudamm	1,94	51,84	12,63	1,14	10,40	0,85	11,58	1,41	12,32	1,51
E. Serrer	1,88	11,73	3,30	1,52	3,12	0,11	2,50	0,05	1,13	-
Gellap Ost	1,60	8,49	1,01	0,96	0,87	0,23	2,20	0,47	1,83	0,92
Haribes Co.	3,68	6,15	2,70	2,34	0,63	0,26	0,13	0,02	0,07	-
H.J. Nell & Seun	1,28	5,04	1,44	0,86	1,34	0,54	0,44	0,22	0,14	0,06
J.W. Campbell	0,39	4,46	2,17	0,21	1,11	0,01	0,79	0,01	0,16	-
J.G. van der Wath & Seuns	4,18	4,90	2,51	2,12	0,12	0,03	0,01	0,03	0,04	0,04
GESAMENTLIK	14,95	76,86	25,72	9,14	14,25	1,99	11,98	2,12	9,41	2,25

naamste rede waarom 'n verdere verhoging in die genetiese bydrae deur hierdie kudde nie moontlik sal wees nie. Die kudde kan nie in die vraag voorsien om sy verdere bydrae te verhoog nie. 'n Verdere uitbreiding in die bedryf kan dus verhoudelik 'n daling van die totale genetiese bydrae van die Neudammkudde tot gevolg hê.

Hierdie toestand kan verder meebring dat ander kuddes tot groter onafhanklikheid kan ontwikkel en sodoende hulle bydrae vergroot. So 'n verandering kan die bedryf ten opsigte van genetiese verbetering verder stimuleer.

Gedurende 1970 het slegs twee kuddes nie van 'n Neudammgeteelde ram of 'n seun of kleinseun van 'n Neudammram gebruik gemaak nie. Beide hierdie twee kuddes is vermenigvuldiger kuddes wat moontlik weens hoë rampryse nie sulke ramme kon bekom nie. Ramme vanuit die Neudammkudde word in die algemeen as voortreflik beskou. Sommige van die telerskuddes beklee 'n posisie hoog in die piramidale teeltstruktuur waarskynlik as gevolg van hulle hoë verwantskap met eersgenoemde kudde. Selektiewe registrasie mag ook 'n bydrae tot die hoë verwantskap van die Neudammkudde tot die Karakoelbedryf lewer. Telers kan moontlik lammers van Neudammramme vir registrasie indien, terwyl lammers van ander ramme wat fenotopies nie juis swakker as eersgenoemdes is nie, eerder geslag sal word.

Die totale genetiese bydrae van die Gellap Ost kudde is laer as in 1960 en die bydrae oor die vier generasies bly konstant. Die bydrae van die ander vyf belangrike kuddes toon egter 'n toename van generasie vier na generasie een. Die gesamentlike genetiese bydrae van hierdie sewe kuddes is laer as dié van die vyf belangrikste kuddes in 1960. Genoemde sewe kuddes het egter slegs 14,95 persent van die lammers geregistreer terwyl die vyf belangrikste kuddes in 1960 41,67 persent van die lammers geregistreer het. Die verskil kan aan die uitbreiding in die stoetbedryf en die toenemende belangrikheid van ander kuddes toegeskryf word. Van generasie vier na generasie een word daar egter 'n toename in die gesamentlike

genetiese bydrae van hierdie sewe kuddes getoon.

Die verskil tussen die gesamentlike genetiese bydrae van hierdie sewe kuddes (76,86 persent) en die som van hulle individuele bydraes (92,61 persent) is 'n aanduiding dat die beweging van ramme tussen kuddes in 'n redelike hoë mate plaasgevind het. Gevolglik bestaan daar dan 'n hoë mate van afhanklikheid tussen kuddes, waarskynlik as gevolg van die hoë mate van verwantskap van individuele kuddes met die Neudammkudde. Hierdie hoë verwantskap of afhanklikheid verklein genetiese verskille tussen kuddes. Die beweging van ramme het egter nie in dieselfde mate plaasgevind as byvoorbeeld by die Hereford beesras in Australië nie (Davey & Barker, 1963).

Alhoewel die teeltstruktuur van die Karakoel ten opsigte van sy vorm geen nadelige invloed op die vloei van genetiese materiaal vanuit die topkuddes toon nie, kan die feit dat die bedryf ten opsigte van sy teeltbeleid in so 'n mate deur een enkele kudde domineer word, wel 'n nadelige invloed hê. Op hierdie kudde rus dus 'n groot verantwoordelikheid. Die kudde is verder betreklik klein (ongeveer 550 ooie) wat die moontlikheid vir volgehoue seleksievordering binne die kudde, en gevolglik ook in die hele bedryf, kan beperk. Die Neudammkudde behoort, op welke wyse ook al, vergroot te word. Daar behoort egter gaandeweg ook ander kuddes tot groter onafhanklikheid te ontwikkel.

2.3.3 Die graad van inteelt:

Dit is algemeen bekend dat noue verwantskapsparings 'n nadelige uitwerking op leef-, aanteel- en sommige produksie-eienskappe by plaasdiere het. Die vraag ontstaan dan in watter mate van noue verwantskapsparings (ouer-nageslag- en halfsibparings) in die Karakoelteelt gebruik gemaak word. Die persentasie voorkoms van hierdie parings in 1960 en 1970 word in Tabel 2.10 aangetoon. Beide die persentasie ouer-nageslag en halfsibparings was in 1970 meer as in 1960. Ten opsigte van

die ouer-nageslagparings was die verskil betreklik klein terwyl die verskil in die persentasie halfsibparings tussen 1960 en 1970 groter was. Die frekwensie halfsibparings is hoër as die ouer-nageslagparings. In die geheel gesien wil dit dus voorkom of in 1970 'n groter mate van inteelt plaasgevind het as in 1960. Hierdie verskil was egter betreklik klein. Beide die frekwensies ouer-nageslag- en halfsibparings was in hierdie geval hoër as die waardes in die ontleding van die Hereford in Australië soos deur Davey & Barker (1963) aangetoon. Volgens Brockelbank & Winters (1931) kan die bydrae van een belangrike kudde, soos in hierdie geval die Neudammkudde, die inteelt binne 'n ras in 'n groot mate verhoog.

TABEL 2.10 - Die persentasie noue verwantskapsparings en gemiddelde inteelt-persentasie (F) oor vier generasies in 1960 en 1970 by geregistreerde Karakoellammers.

Jaar	Aantal stambome gemonster	Persentasie noue verwantskapsparings		F(4 generasies)
		Ouer-nageslag	Halfsib	%
1960	569	3,51	4,39	3,51
1970	2 669	3,56	5,69	3,59

Die inteelttoename per generasie in Karakoelstoetskuddes is gemiddeld 0,88 en 0,90 vir die twee jaargroepe onderskeidelik indien die inteelt by die basisdatum vier generasies voor 1960 en 1970 onderskeidelik, as nul aanvaar sou word. So 'n veronderstelling kan egter nie korrek wees nie aangesien inteelt toe alreeds plaasgevind het en is gevolglik onrealisties. Die effektiewe aantal ramme per generasie (M), wat vanaf die volgende formule beraam word: Inteelttoename per generasie = $\frac{1}{8M}$ kom vir beide jaargroepe op ongeveer 14 te staan. Veertien ramme sou dan onder vryparing dieselfde inteling tot gevolg gehad het (Wright, 1940). Die syfer lyk laag maar dit moet onthou word dat in hierdie geval vier-

generasie stambome gebruik is en ook veronderstel word dat die inteeltkoëffisiënt van die basispopulasie gelyk aan nul gestel is.

Die betreklik hoë inteelttoename per generasie sal teen ongeveer 25 generasies per eeu 'n inteelttoename van ongeveer 23 persent in die Karakoelbedryf in Suidwes-Afrika lewer. Dit is hoog in vergelyking met die 10 persent wat deur Lush (1949) vir meeste veerasse aangedui word. Hierdie betreklik vinnige inteelttoename kan hoofsaaklik aan die afhanklikheid van die bedryf aan die Neudammkudde toegeskryf word. Dit is daarom van belang dat ander groot stoetkuddes tot 'n groter mate van onafhanklikheid sal ontwikkel om die boonste strata van die struktuur uit te maak. So 'n verandering sal die gevare van inteelttoename vir die teler oor 'n lang termyn beperk.

Inteelt vind normaalweg in 'n groter mate in klein as in groot kuddes plaas. Stonaker (1943) is van mening dat buitengewone ekonomiese toestande die aantal kuddes sowel as die kuddegrootte en daarmee gepaardgaande die paringsisteme en teeltstruktuur, mag beïnvloed. Die persentasie noue verwantskapsparings en totale inteelt in die verskillende teeltstruktuurstrata word in Tabel 2.11 aangegee. Dit blyk dat die persentasie ouer-nageslagparings neig om laer af in die teeltstruktuur toe te neem terwyl die persentasie halfsibparings afneem. Die persentasie ouer-nageslagparings is veral hoog in die telerskuddes 3 en 4, moontlik vanweë 'n poging om groter erfdwang in die kudde te bewerkstellig en sodoende die kudde in belangrikheid te laat toeneem of om op ramaankope te bespaar. In teenstelling met wat verwag sou word, toon die gemiddelde inteeltkoëffisiënte (F) 'n afname laer af in die teeltstruktuur. Hierdie kleiner kuddes koop waarskynlik ramme van verskillende telers, met 'n relatief laer graad van verwantskap tussen die ramme. Aangesien die inteeltkoëffisiënte vanaf vier-generasie stambome be- raam is, gee dit 'n onderberaming van die ware inteling. Fletcher (1945) maak

ook van vier-generasie stambome gebruik. Inteeltkoëffisiënte op hierdie wyse beraam, kan egter vir vergelykende doeleindes as voldoende beskou word.

TABEL 2.11 - Die persentasie noue verwantskapsparings en totale inteelt (F) oor vier generasies in Karakoelstoetskuddes in 1970 (n = 2 669).

Teeltstratum	Persentasie noue verwantskapsparings		F(4 generasies) %
	Ouer-nageslag	Halfsib	
Telerskuddes 1	1,19	7,99	4,10
Telerskuddes 2	1,07	5,57	3,18
Telerskuddes 3	7,06	5,88	4,06
Telerskuddes 4	6,14	4,97	3,81
Vermenigvul- digerkuddes (H)	4,06	5,97	3,60
Vermenigvul- digerkuddes (S)	5,83	0,97	2,58
Vermenigvul- digerkuddes (N)	2,73	3,33	2,63
GEMIDDELD	3,56	5,69	3,59

Verskeie ramme het 'n belangrike bydrae tot die ontwikkeling van die huidige Karakoelkuddes in Suidwes-Afrika gelewer. Hierdie individue is waarskynlik ook dié wat meeste tot die totale inteelt bygedra het. Die persentasie direkte verwantskap van individuele ramme tot die geregistreeerde gedeelte van die bedryf word in Tabel 2.12 aangetoon. Hierdie resultate bied geen beraming van watter ram op enige tydstip die hoogste verwantskap met die ras getoon het nie. Dit gee egter wel 'n aanduiding van watter individue 'n belangrike bydrae tot die ras gelewer het. As gevolg van die feit dat slegs vier-generasie stambome gebruik is, is hierdie beraming in meeste gevalle 'n onderberaming van die ware verwantskap. Hierdie onderberaming geld in 'n groot mate vir dié voorouers wat as 'n reël die verste van die betrokke individue self in die stamboom voorkom, dit wil sê dié voorouers wat

die oudste is.

TABEL 2.12 - Die persentasie direkte verwantskap van individuele ramme tot die ras in 1960 en 1970 vanaf vier-generasie stambome beraam.

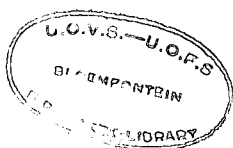
Ram	Kudde van oorsprong	Geboorte-jaar	Persentasie direkte verwantskap	
			1960	1970
R5055	Neudamm	1943	4,45	0,12
R5202	Neudamm	1945	4,05	0,33
R146	Neudamm	1948	6,13	0,87
R533	Neudamm	1950	6,83	4,36
R561	Neudamm	1950	1,48	2,41
R1483	Neudamm	1955	0,66	4,69
R1541	Neudamm	1955	0,44	3,30
R2224	Neudamm	1960	-	1,93
R2429	Neudamm	1961	-	1,86

Die individue R146, R533 en R1483 het op hierdie twee stadiums die grootste verwantskap met die ras as geheel getoon en is waarskynlik dié individue wat die grootste bydrae tot die ontwikkeling van die Neudammkudde en ook die hele stoetbedryf gelewer het. As gevolg van die vinnige uitbreiding van die bedryf is dit onwaarskynlik dat enige individu in die toekoms 'n hoër verwantskap met die ras sal toon.

Die Karakoelstoetbedryf word dus deur 'n hiërargie van kuddes gekenmerk. In die ontwikkeling van die bedryf in Suidelike Afrika het die Neudammkudde 'n uitsonderlike bydrae gelewer hoofsaaklik vanweë die ontwikkeling van die vlak- en watersyptipes. Hierdie tipes het 'n hele omwenteling in die Karakoelbedryf teweeggebring. As gevolg van die vinnige ontwikkeling in die stoetbedryf sedert 1960 het 'n groot aantal kleiner kuddes ook ontstaan. Enkele ander vooraanstaande kuddes

is besig om tot groter onafhanklikheid van die Neudammkudde te ontwikkel en so-
doende 'n al belangriker rol in die Karakoelbedryf te speel.

.../52



133775

HOOFSTUK 3

'N TEELTANALISE VAN DIE NEUDAMM-

KARAKOELKUDDE

3.1 INLEIDING

As gevolg van die belangrike posisie wat die Neudamm-karakoelkudde in die teeltstruktuur van die ras in Suidwes-Afrika inneem, is dit nodig om hierdie kudde verder te ontleed. Die teeltstruktuur van die Neudammkudde is volgens Malan (1959) deur sy geskiedenis bepaal. Sedert 1931 is dit 'n geslote kudde en omdat 'n nuwe krultipe in hierdie kudde ontwikkel is, is lynteling noodwendig gedoen na diere wat eerste hierdie eienskappe vertoon het, of na diere wat in hierdie eienskappe besonder voortreflik was.

Die Neudamm-karakoelkudde dateer sedert 1908 toe 12 Karakoelskape uit Duitsland na Suidwes-Afrika ingevoer is. Gedeeltes van verdere besendings is ook tot die kudde toegevoeg waarvan 'n groot besending in 1909 die belangrikste was. 'n Geskiedkundige oorsig oor die ontstaan en ontwikkeling van die Neudamm-karakoelkudde word deur Thompson (1938), Nel (1950, 1966a) en Malan (1959) gegee.

'n Studie van die teeltstruktuur van 'n geslote kudde behels die bepaling van die oorsake vir en die omvang van die afwyking vanaf die vryparingsmodel. Sodanige afwykings is grootliks die gevolg van die inperking van die aantal manlike diere, besondere voorkeurparings van sekere diere soos met lynteling en kompenserende parings die geval is, of 'n besondere graad van verwantskapsparing weens beperkte kuddegrootte of doelbewuste inteelt vir een of ander rede.

Die graad van inteelt soos in die Neudammkudde, is aan twee faktore te wyte. Eerstens is dit 'n geslote kudde van matige omvang en tweedens het daar moontlik 'n mate van lynteling met die ontwikkeling van die vlakkrultipes in vroeëre jare

en die onderverdeling van die kudde in sogenaamde „lyne" vanaf 1963 plaasgevind.

Die doel van hierdie ontleding is dus om

- (a) die mate van inteelt wat oor 'n lang termyn in die kudde plaasgevind het, te bepaal, watter vorm die inteling aangeneem het, asook moontlike oorsake en gevolge daarvan,
- (b) in watter mate die kudde as 'n eenheid ontwikkel het en of dit in onafhanklike families of lyne verdeel is en
- (c) die mate waarin sekere individuele ramme tot die ontwikkeling van die kudde bygedra het.

3.2 ONDERSOEKPROSEDURE

3.2.1 Materiaal:

Die materiaal bestaan uit die geregistreerde swart Neudamm-karakoelkudde wat in 1970 uit ongeveer 550 ooie en 22 ramme bestaan het. Die aantalle het egter van tyd tot tyd gevarieer.

Vir die doel van die ontledings is 'n ewekansige monster van 25 persent van alle swart geregistreerde lammers wat gedurende 1930, '35, '40, '45, '50, '55, '60, '65, en '70 gebore is, deur loting uit die lamregisters van die Neudammkudde verkry. Die stambome van elkeen van hierdie lammers is volledig vir ses generasies of sover die voorouers nagespoor kon word, teruggevoer. Dis duidelik dat sommige van die lammers wat byvoorbeeld in 1930 of 1935 gebore is nie ses generasies bekende voorouers in hulle stambome gehad het nie.

3.2.2 Berekeningsmetodes:

Omdat die metodes nie almal algemeen bekend is nie, word duidelikheidshalwe eers

'n kort oorsig gegee van hoe die beramings gemaak word. Dit handel oor die beraming van die gemiddelde inteelt volgens verskeie metodes, die mate van lynteelt en die bydrae van belangrike voorouers.

Die gemiddelde inteelt:

Om individuele inteeltkoëffisiënte te beraam, is dit nodig om 'n volledige stamboom van elkeen van hierdie individue te verkry. Dit word algemeen aanvaar dat 'n stamboom vir vier tot ses generasies teruggevoer moet word om 'n betroubare beraming van die inteeltkoëffisiënt van 'n individu te verkry. Hierdie metode word in besonderhede deur Wright (1922, 1923a) bespreek. Die addisionele bydrae van die sesde generasie tot die totale inteling is volgens Brockelbank & Winters (1931) in die geval van die Korthoring slegs 0,0013 persent sodat vyf-generasie stambome prakties dieselfde beramings sou gee.

Alhoewel so 'n ondersoek baie tydrowend is, is dit nogtans gedoen ten einde te bepaal in watter mate die sogenoemde „kort-metodes" 'n betroubare beraming van die inteeltkoëffisiënte gee. Die konvensionele inteeltkoëffisiënte is vanaf die bekende formule van Wright

$$F_X = \sum (1/2)^{n+n+1} (1+F_A)$$

beraam en die gemiddeld vir die verskillende groepe bereken.

Die totale intelingskoëffisiënte is verder in sy onderskeie komponente onderverdeel, naamlik die sogenaamde onlangse- en langtermyn inteling en die lyninteling. Hierdie aspekte word verder in seksie 3.3.1 bespreek. Die verband (enkelvoudige korrelasies) tussen die intelingskoëffisiënte en die massa van die lammers by geboorte (gekorregeer vir geslag) is vir die 1965 en 1970 jaargroepe bereken. Wright & McPhee (1925) het aangetoon dat die graad van inteelt van 'n ras of kudde

by wyse van 'n stamboommonsteringsmetode ontleed kan word. Hierdie metode is as Wright se „kortmetode" bekend. Die metode behels die monsterring van ouers (óf vader óf moeder) vanaf die vader en moeder van die individu self. In plaas van die volledige stamboom van beide vader en moeder uit te trek, is slegs 'n direkte lyn vanaf die vader en 'n direkte lyn vanaf die moeder geneem. 'n Voorbeeld van so 'n tweelyn-stamboom ten opsigte van lam R3729 wat in 1970 gebore is, met 'n sogenaamde „band" tussen R1541 wat aan beide vaders- en moederskant voorkom, word in Fig. 3.1 aangetoon. Die gemiddelde graad van inteelt word dan verkry vanaf die aantal „bande" wat tussen die lyne aan vaderskant en moederskant voorkom in vergelyking met die aantal moontlike „bande". Die algehele graad van inteelt is dus

$$\frac{1}{2} \times \frac{\text{aantal waargenome bande}}{\text{aantal moontlike bande}}$$

in alle stambome. In 'n tweelyn-stamboom is daar slegs een moontlike band in elke stamboom. As die aantal stambome 96 is en die aantal waargenome bande 13, is die gemiddelde intelingskoëffisiënt

$$\frac{1}{2} \times \frac{13}{96} \times 100 = 9,77 \text{ persent}$$

Die waarde van 9,77 persent word verder met die geweegde gemiddelde intelingskoëffisiënt van die gemeenskaplike voorouers vermenigvuldig. Hierdie metode is in verskillende ontledings van die teeltstruktuur van rasse en kuddes gebruik (McPhee & Wright, 1925, 1926; Lush, Holbert & Willham, 1936; Yoder & Lush, 1937; Lush & Anderson, 1939; Stonaker, 1943; Allan, 1958; Sprague, Magee & Nelson, 1961). Dit is verder ook volledig onder andere deur Carter (1940, 1962), Malan (1959) en Conroy (1961) bespreek. Malan loc. cit. het ook van hierdie metode gebruik gemaak om die inteelt in die Neudammkudde te beraam.

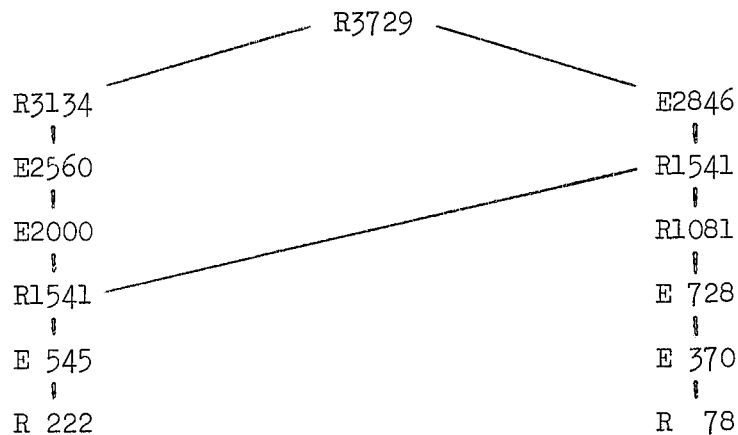


FIG. 3.1 - Diagrammatiese voorstelling van 'n tweelyn-stamboom van R3729 met die „band" tussen die gemeenskaplike voorouers R1541 in elke lyn.

Aangesien die akkuraatheid van die beraming van die totale aantal bande afhang, sal enige metode om die aantal moontlike bande te vermeerder, 'n akkurater beraming gee. Om dié rede maak Mason (1954) en Robertson & Mason (1954) van 'n gewysigde „kortmetode" gebruik. In hierdie metode word vier direkte lyne vanaf die grootouers geneem, dit wil sê een vanaf elke grootvader en een vanaf elke grootmoeder. 'n Voorbeeld van so 'n vierlyn-stamboom van E3968, wat in 1970 gebore is, met die band tussen die gemeenskaplike voorouers R1483 in twee van die lyne, word diagrammaties in Fig. 3.2 aangetoon. Daar is vier moontlike bande in elke stamboom sodat die totale graad van inteelt dus gelyk is aan

$$\frac{1}{2} \times \frac{\text{aantal waargenome bande}}{4 \times \text{totale aantal stambome}}$$

As die aantal stambome 96 en die aantal waargenome bande 49 is, dan is die gemiddelde inteeltkoëffisiënt

$$\frac{1}{2} \times \frac{49}{(4 \times 96)} \times 100 = 6,38 \text{ persent}$$

wat dan met die geweegde gemiddelde intelingskoëffisiënt van die gemeenskaplike voorouers wat die bande gevorm het, vermenigvuldig word $(1 + \frac{1}{n_A})$. Hierdie metode is ook deur Barker (1957), Barker & Davey (1960) en Davey & Barker (1963) gebruik en is volledig deur hulle bespreek. Dit word ook in die huidige ontleding gebruik.

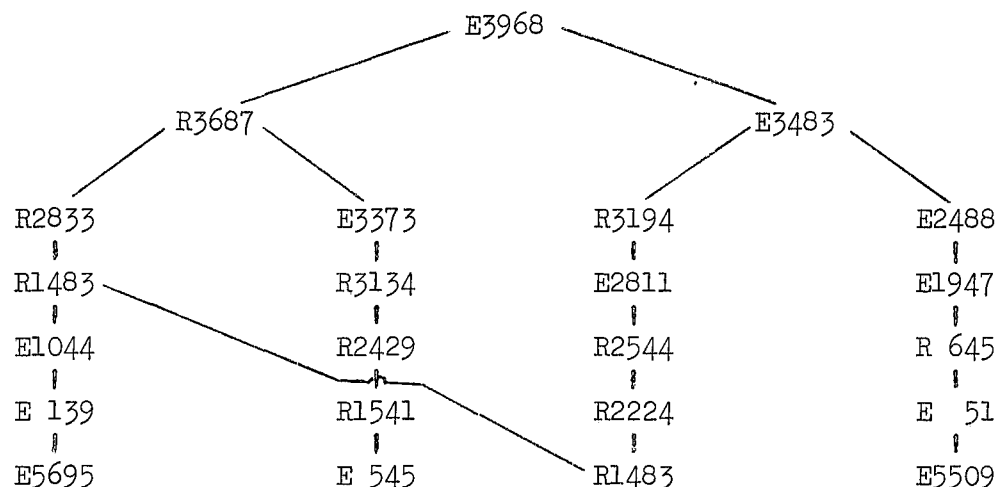


FIG. 3.2 - Diagrammatiese voorstelling van 'n vierlyn-stamboom van E3968 met die „band“ tussen die gemeenskaplike voorouer R1483.

In plaas van twee direkte lyne vanaf die ouers of vier direkte lyne vanaf die grootouers te neem, kan ook agt lyne vanaf die groot-groot ouers geneem word. Onder andere maak Robertson & Asker (1951), Young (1953), Clayton (1954) en Stewart (1955) van hierdie prosedure gebruik. Twee direkte lyne word gebruik as 'n hoë, vier lyne as 'n laer en agt lyne as 'n baie lae inteeltkoëffisiënt verwag word.

Bogenoemde prosedures vir die beraming van die inteelt bied egter geen metode om vas te stel of die graad van inteelt die gevolg van verwantskappe tussen individue of as gevolg van die vorming van lyne in die kudde is nie.

Die mate van lynteling:

Wanneer inteelt op 'n aansienlike skaal plaasgevind het, is dit verder wenslik dat bepaal word op welke wyse die inteelt verkry is. Volgens Wright (1950) mag in-teling aan die volgende faktore toe te skryf wees: (a) die verdeling van die populasie in afsonderlike lyne, (b) die paring van noue verwantes en (c) die beperking in die aantal en veral manlike diere in die populasie of kudde. Met 'n gegewe graad van inteelt mag 'n kudde dus in betreklik „geïsoleerde lyne" verdeel wees. Hierdie lyne of families is die gevolg van groter verwantskappe tussen individue van die besondere lyn as tussen individue vanuit verskillende lyne of families. Die mate van verdeling in lyne, of die graad van homogeniteit van die kudde ten opsigte van verwantskap, kan vanaf die kollaterale of sogenaamde inter sé verwantskap beraam word. Deur die verwagte F-waardes wat op hierdie wyse beraam kan word met dié vanaf die stamboomanalise te vergelyk, kan 'n aanduiding verkry word van die mate van lynteling wat in die kudde plaasgevind het. Die inter sé verwantskap gee 'n beraming van die mate waarin belangrike voorouers oor die hele kudde gebruik is, of die mate waarin hulle gebruik in 'n mindere of meerdere mate tot 'n spesifieke lyn beperk is.

Die inter sé verwantskap word verkry deur elke vaderlyn met elke moederlyn, behalwe met dié van sy eie paringsmaat, te vergelyk. Die bepaling van die inter sé verwantskap berus dan ook op die aantal bande wat so gevorm word in vergelyking met die aantal moontlike bande, dit wil sê op soortgelyke wyse as die beraming van die inteelt volgens Wright se „kortmetode". Indien daar 431 sulke bande gevorm is en die aantal stambome is 96, dan is die inter sé verwantskap gelyk aan

$$431 / (96 \times 95) \times 100 = 4,73 \text{ persent.}$$

Die persentasie wat op hierdie wyse verkry is, word vermenigvuldig met die ge-

middelste intelingskoeffisiënt van die gemeenskaplike voorouers ($1 + \bar{F}_A$) wat die bande gevorm het. Hierdie metode word onder andere deur Carter (1940), Malan (1959) en Conroy (1961) bespreek.

Die bydrae van belangrike voorouers:

Die bydrae van belangrike voorouers berus op die berekening van die gemiddelde persentasie direkte verwantskap van die betrokke individu met die kudde. Die bekende formule

$$R_{XA} = \sum \left(\frac{1}{2}\right)^{n+n'} \sqrt{\frac{1+F_A}{1+F_X}}$$

is vir die berekening van die verwantskapskoeffisiënte gebruik.

3.3 RESULTATE EN BESPREKING

3.3.1 Inteling:

Homosigose is met uitsondering van relatief eenvoudige genetiese situasies die resultaat van inteling en aangesien dit moontlik is om die graad van inteling te beraam, kan 'n maatstaf van die homosigose in 'n kudde of ras dus bekom word. Die intelingskoeffisiënt is 'n relatiewe maatstaf. Dit is 'n maatstaf om die afname in heterosigose relatief tot wat in die basis- of stampopulasie gegeld het, aan te toon. Daar bestaan volgens Carter (1940) geen metode om vas te stel hoe heterosigoties die basispopulasie was nie. Die keuse van so 'n basispopulasie is gewoonlik willekeurig. In die huidige ontleding sou so 'n populasie teen ongeveer 1915 bestaan het. Daar word dan veronderstel dat die totale intelingskoeffisiënt by die basisdatum gelyk aan nul is; 'n veronderstelling wat moontlik betreklik korrek is omdat die Neudammkudde van verskillende bronne afkomstig was. Aangesien die stambome vir die jaargroepe vir ses generasies teruggevoer is, en

nie tot by die basispopulasie nie, is vir elke jaargroep sy eie basisdatum vanaf 'n gemiddelde generasie-interval van 3,5 jaar, dit wil sê 21 jaar voor die monsterdatum beraam (Malan, 1959 en inligting verstrek in seksie 5.3.2). Die intelingskoëffisiënte is dus relatief tot hierdie basisdatums.

Die totale inteling vir 'n kudde of ras word in drie komponente verdeel, naamlik die onlangse of huidige inteelt, die langtermyn inteelt en die lyninteling (Robertson & Asker, 1951; Mason, 1954; Barker, 1957; Barker & Davey, 1960 en Davey & Barker, 1963). Hierdie onderverdeling van die totale inteelt word gebruik ten einde 'n duideliker beeld te verkry van die paringsisteme wat in die kudde toegepas is.

Die onlangse inteling is die gevolg van sib- of ouer-nageslagparings waarvan die gemeenskaplike voorouers in die ouerlike en grootouerlike generasies voorkom.

Die langtermyn inteling is die gevolg van die verwantskap van belangrike voorouers tot die kudde, dit wil sê inteling as gevolg van gemeenskaplike voorouers van die vader en moeder van die individu self wat verder terug as die tweede generasie in die stamboom voorkom.

Die lyninteling wat in 'n kudde plaasgevind het, kan vanaf die kollaterale of inter sé verwantskap (r) beraam word. Hierdie kollaterale verwantskap is die gemiddelde verwantskap tussen ewekansige individue uit die ras of kudde. Vanaf hierdie waarde kan die verwagte intelingskoëffisiënt beraam word. Dit is by benadering die helfte van die inter sé verwantskap, of meer presies $r/2$. Die verskil tussen die totale intelingskoëffisiënt en die verwagte intelingskoëffisiënt soos vanaf die inter sé verwantskap beraam, dui op die mate van lyninteling wat in die kudde plaasgevind het (Mason, 1954; Conroy, 1961).

Die totale intelingskoëffisiënte vir nege jaargroepe en hulle onderskeie komponente en standaardfoute vanaf individuele stambome beraam, word in Tabel 3.1 aan-

TABEL 3.1 - Die totale inteeltkoeffisiënte en sy onderskeie komponente
(in persentasie) van 1930 tot 1970 vanaf individuele stam-
bome beraam.

Jaar	Aantal geregi- straerde lammers gemonster	Beraamde benaderde basisda- tum	Onlangse inteling in %	Langtermyn inteling in %	Totale inteling in %	Verwagte inteling $r/2-r$ in %	Inteelt- toename per generasie	Standaard- fout van gemiddelde inteling
1930	91	1915	1,51	4,82	6,33	5,63	1,48	0,59
1935	114	1915	1,10	5,72	6,82	6,61	1,19	0,44
1940	58	1920	0,86	6,26	7,12	8,09	1,25	0,77
1945	42	1924	1,49	6,97	8,46	13,89	1,41	0,78
1950	71	1929	0,70	8,40	9,11	11,31	1,52	0,49
1955	55	1934	0,91	6,31	7,22	9,51	1,20	0,66
1960	58	1939	0,86	5,59	6,44	8,89	1,07	0,61
1965	68	1944	1,84	7,80	9,64	7,63	1,61	0,59
1970	108	1949	0,35	7,39	7,74	7,17	1,29	0,38
TOTAAL	665	-	-	-	-	-	-	-

getoon. Die inteelttoename per generasie is vir die Neudammstoetkudde beraam en hierdie beramings is betreklik konstant. Dit varieer van 1,07 tot 1,61 persent per generasie vir die verskillende jaargroepe. Inteelttoenames per generasie van dieselfde omvang is deur Robertson & Mason (1954) by die rooi Deense beesras aangetoon.

Die effektiewe aantal ramme per generasie (M) kan vanaf die formule van Wright (1931) beraam word.

$$\text{Inteelttoename per generasie} = \frac{1}{8M} \times 100$$

Die effektiewe aantal ramme per generasie varieer dan van 8 tot 12. Hierdie waardes is egter slegs geldig onder 'n veronderstelling van vryparing in die kudde. Vanselfsprekend is die werklike toestand nie so eenvoudig nie. Die waardes veronderstel ook dat die ramme tot dieselfde mate gebruik is en dui op die mate van die toevallige fluktuering in die genefrekwensie van generasie tot generasie wanneer die generasies geïsoleer sou wees.

Die totale inteelt:

Die toename in die totale inteling vind van 1930 tot 1950 vinnig plaas, waarna dit in 1955 en 1960 stadiger toeneem. Hierdie daling in 1960 kan deels die gevolg wees van twee relatief onverwante ramme wat vanaf die Gellap Ost-kudde geleen is. Die doelbewuste vermyding van die paring van relatief meer verwante individue kan ook tot so 'n daling bydra. Die invloed van inteling op sekere produksie-eienskappe is gedurende hierdie tydperk by verskillende diererasse bestudeer en die resultate deur onder andere Hazel & Terrill (1945, 1946a, 1946b), Terrill, Sidwell & Hazel (1948), Morley (1954) en Doney (1957, 1958) bekend gemaak. Die totale intelingskoëffisiënt bereik sy maksimum toename van 9,64 persent in 1965

na die onderverdeling van die kudde in 1963 in sogenaamde lyne. Die kudde het dus 9,64 persent van die heterosigose verloor van dié wat in 1944 teenwoordig was. Volgens Nel (1950) is die graad van inteelt laag gehou weens die feit dat die stoet uit 'n betreklik groot aantal ooie bestaan en 'n relatief groot aantal stoetramme per generasie gebruik is. Noue verwantskapsparings is sover moontlik vermy.

Volgens Malan (1959) het die totale inteling in 1955 op 10,75 persent relatief tot 1930 bestaan gekom. Dit is hoër as die huidige beraming vir dieselfde jaar wat egter 'n later basisdatum het. Malan loc. cit. sluit egter ook bruin en gryslammers in wat in werklikheid afsonderlik kleiner kuddes is met beslis 'n hoër graad van inteelt as die swart kudde.

Die totale intelingskoëffisiënt toon egter 'n afname vanaf 1965 tot 1970. Hierdie verskynsel kan die gevolg wees van 'n groter aantal ramme wat gebruik is, die doelbewuste voorkoming van noue verwantskapsparings soos blyk uit die lae onlangse inteling van 0,35 persent en die gebruik van 'n ram P1379 vanaf Gellap Ost. 'n Groter mate van uitkruising tussen lyne of families kon ook hiertoe bydra. Die kudde was dus in 1970 7,74 persent meer homosigoties as in die basispopulasie van ongeveer 1949. Indien hierdie waardes rekenkundig terug herlei word na die oorspronklike basispopulasie wat teen ongeveer 1915 bestaan het, beteken dit dat die kudde in 1970 ongeveer 25 persent meer homosigoties as genoemde basispopulasie was. In die gewone sin word dit as die inteeltkoëffisiënt beskou.

Die standaardfoute van die gemiddelde van die totale intelingskoëffisiënte is betreklik laag wat aandui dat die beramings betreklik betroubaar is.

Ten einde vas te stel in watter mate die „kortmetodes" van Wright 'n betroubare beraming van die totale inteeltkoëffisiënte gee, word hierdie beramings met dié vanaf individuele stambome beraam, grafies in Fig. 3.3 vergelyk. Kenmerkend is

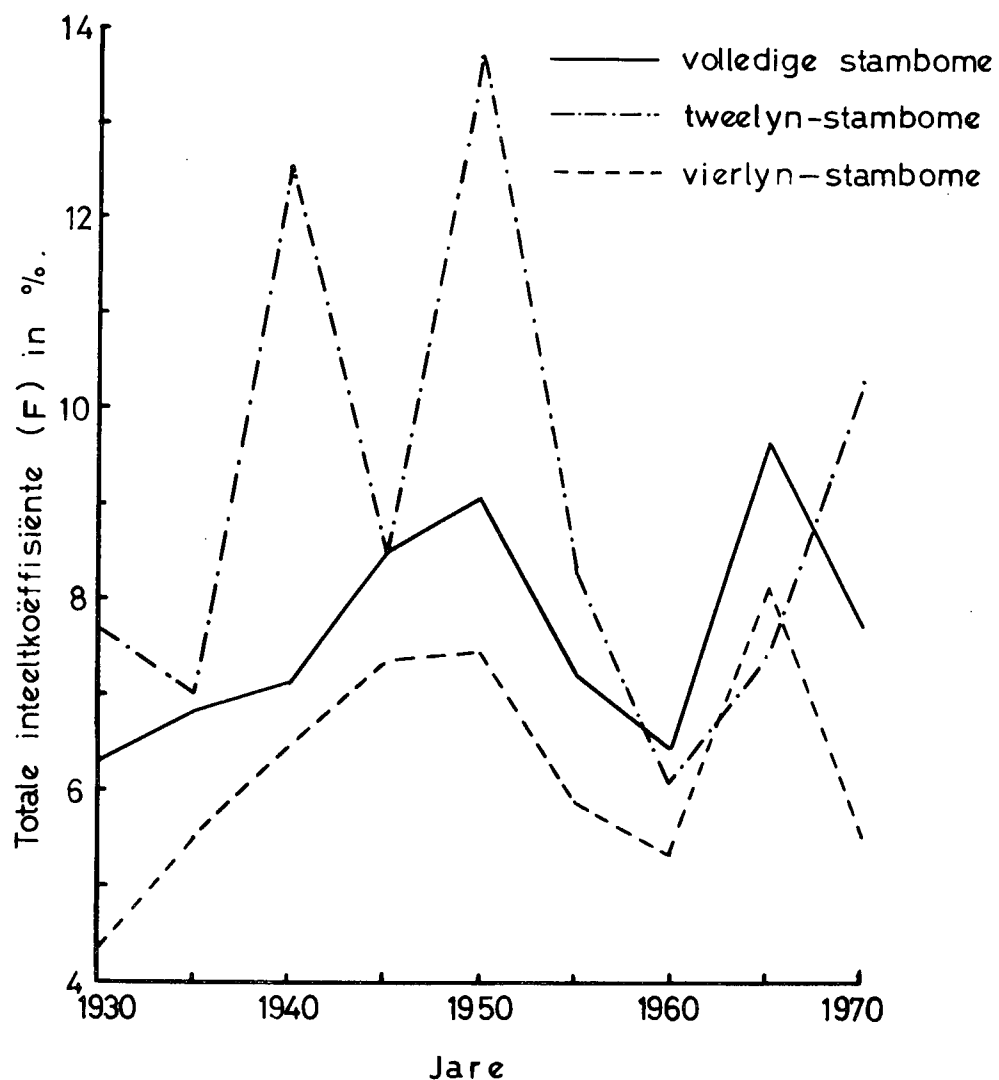


FIG. 3.3 - 'n Vergelyking van die totale intelingskoëffisiënte volgens die drie metodes beraam vanaf 1930 tot 1970.

die groot skommeling in die „kortmetode" van Wright met twee lyne vanaf die ouers. Dit verskil aansienlik van die gemiddelde inteeltkoëffisiënte vanaf individuele stambome beraam en blyk nie geskik te wees vir die akkurate beraming van die gemiddelde inteeltkoëffisiënte nie. Inteeltkoëffisiënte op hierdie wyse beraam, neig om 'n oorberaming te gee. Die groot variasie en fout mag aan monsterring te wyte wees. Dickinson & Lush (1933) is van mening dat monsteringsfout in die samestelling van sulke onvolledige stambome groter is as die monsteringsfout by die loting van die monster self. Volgens Lush, Holbert & Willham (1936) moet die monster vir so 'n ontleding betreklik groot wees om 'n betroubare beraming te bekom. Die monsteringsfout te wyte aan die verkryging van die monster kan grootliks uitgeskakel word deur die stambome na vierlyn-stambome uit te brei. Die standaardfoute van die gemiddelde intelingskoëffisiënte is by benadering met die volgende formule beraam (Conroy, 1961):

$$\text{Standaardfout} = \pm \frac{1}{2} \sqrt{\frac{pq}{N}}$$

waar p = proporsie bande van die moontlike totaal in die monster

$$q = 1 - p$$

N = totale aantal moontlike bande in alle stambome

Die standaardfoute van hierdie beramings is betreklik groot wat aandui dat die beramings betreklik onbetroubaar is. Dit varieer van 1,65 tot 2,90 persent tussen die jaargroepe. Volgens Fowler (1933) bestaan daar geen twyfel dat die beraming van inteeltkoëffisiënte vanaf individuele stambome akkurrater beramings gee as die „kortmetodes" van Wright nie en dat dit verkieslik in studies van rasse met 'n kort geskiedenis gebruik moet word. Indien die volledige stambome egter vir minder as ses generasies teruggevoer sou word, is dit verkieslik om van die „kortmetodes" gebruik te maak. Hierdie metodes word meestal gebruik as 'n h.c.

inteeltkoëffisiënt verwag word. Dit kon moontlik ook 'n betroubaarder beraming gegee het indien die twee lyne tot by die oorspronklike basispopulasie teruggevoer sou word.

Die inteeltkoëffisiënte vanaf vier direkte lyne vanaf die grootouers beraam, toon dieselfde tendens as die beramings vanaf volledige stambome verkry, maar gee 'n beraming wat gemiddeld 18,70 persent laer as die beramings volgens laasgenoemde metode is. Deur die vier direkte lyne vanaf die grootouers na die basispopulasie in plaas van ses generasies terug te voer, sou die beramings moontlik akkurater wees. Die standaardfoute varieer in hierdie geval van 0,75 tot 1,35 persent wat aansienlik laer is as die standaardfoute bereken vanaf die twee direkte lyne, maar is hoër as dié bereken vanaf individuele intelingskoëffisiënte.

Die onlangse- of huidige inteling:

Die huidige- of onlangse inteling is die inteling wat weens die paring van verwantes in die ouerlike en grootouerlike geslag plaasvind. Die aantal ouer-nageslag en halfsibparings vir die verskillende jare word in Tabel 3.2 aangegee. Die frekwensie van hierdie verwantskapsparings het in die algemeen laag gebly, maar is tog hoog in vergelyking met die waardes deur Conroy (1961) by die Duitse Merinokudde van Elsenburg aangetoon. In die geval van die ouer-nageslagparings het dit 'n gemiddelde frekwensie van 1:222 gegee, terwyl die ooreenstemmende waarde vir die halfsibparings 1:14 was. Hierdie waardes toon egter heelwat skommeling en geen duidelike tendens nie. Enige poging wat bestaan het om stoetramme vanuit nouer verwantskapsparings te bekom, is nie konsekwent deurgevoer nie.

Volgens Conroy op. cit. gee die onlangse inteling vanaf tweelyn-stambome beraam 'n onderberaming van die ware onlangse inteling. Die waardes soos deur Malan (1959) vir die Neudamm-karakoelkudde beraam, is egter nie laer as die waardes soos in

hierdie studie aangetoon nie.

TABEL 3.2 - Aantal noue verwantskapsparings vir verskillende jaargroepe
(n = aantal stambome in monster).

Jaar	n	Ouer-nageslagparings	Halfsibparings
1930	91	2	7
1935	114	-	10
1940	58	-	4
1945	42	-	5
1950	71	-	4
1955	55	1	2
1960	58	-	4
1965	68	-	10
1970	108	-	3

As gevolg van die verdeling van die kudde in lyne, wat in werklikheid semi-geïsoleerde subgroepe is, moes nouer verwantskapsparings binne elke lyn noodwendig plaasvind. 'n Betreklik hoë waarde van 1,84 persent is dan ook vir 1965, na die verdeling van die kudde, aangetoon. Weens die bestaan van die sogenaamde „kontrole-lyn" hoef die gemiddelde huidige inteling egter nie noodwendig hoër te wees nie. Hierdie lyne word op 'n later stadium in hierdie seksie bespreek.

Die langtermyn inteling:

'n Verdere bron van inteelt benewens dié vanaf parings tussen verwantes in die voorgaande twee generasies, of die huidige inteelt, moet ontstaan uit die verwantskappe tussen teeltdiere in generasies verder terug. Die langtermyn inteling is die verskil tussen die totale en onlangse inteling. Ramme wat tot die langtermyn inteelt bygedra het, kon op twee maniere gebruik gewees het, naamlik in spesifieke lyne of in die kudde as 'n geheel. 'n Aanduiding van die bestaan van lyne

kan vanaf die inter sé verwantskap bereken word.

Die langtermyn inteling is hoog in vergelyking met die onlangse inteling (sien Tabel 3.1). Inteling in die Neudammkudde is dus in 'n groter mate die gevolg van verwantskappe van sekere individue tot die kudde oor tyd as die gevolg van noue verwantskapsparings. Die hoë langtermyn inteling dui dus op 'n hoë verwantskap van belangrike individue met die kudde.

Aangesien die verwagte inteelt, soos vanaf die inter sé verwantskap beraam, vir die jare 1930, 1935, 1965 en 1970 kleiner as die beraamde totale inteling is, is daar 'n aanduiding van die onderverdeling van die kudde in lyne.

Om 'n oordeel te vel oor die mate van lynindeling, al dan nie, kan 'n maatstaf van Lush (1946) ook as leidraad gebruik word. So 'n indeks van onderverdeling kan vanaf die volgende beraam word:

$$\frac{\text{Langtermyn inteling}}{\text{Verwagte inteling}}$$

As die verwagte inteling laag is in vergelyking met die langtermyn, het belangrike individue nie hulle invloed oor die hele ras versprei nie en is dit in 'n mate in verskillende lyne verdeel. Sulke waardes varieer vir die Neudammkudde van 0,50 tot 1,02. Die grootste waardes is vir die tydperke 1930 tot 1940 (0,86 tot 0,88) en 1965 tot 1970 (1,02 en 0,95) onderskeidelik beraam. Die kudde is dus gedurende hierdie tydperke, soos reeds ook aangetoon, in 'n sekere mate in lyne verdeel. Die bestaan van lyne in 1930 en 1935 kan moontlik die gevolg van lynteling wees wat na voorouers wat die eienskappe van die vlakkrul, wat gedurende dié tydperk begin ontwikkel is, openbaar het. Gedurende die tydperk 1940 tot 1960 is daar geen aanduiding van 'n verdeling van die kudde in lyne of families nie en dit word deur Nel (1971, persoonlike mededeling) bevestig. Daar het dus ge-

durende hierdie tydperk 'n hoë mate van homogeniteit in die kudde bestaan. Hierdie hoë graad van homogeniteit mag in 'n mate aan die beperkte kuddegrootte toegeskryf word soos deur die aantal lamms in dié jare gebore, weerspieël. Indien vryparing sou plaasvind, sou die graad van inteelt dus hoër as die beraamde inteelt wees. Hierdie verskil kan aan die doelbewuste voorkoming van inteelt te wyte wees. Relatief onverwante individue is dus sover moontlik met mekaar gepaar.

Die bestaan van 'n mate van heterogeniteit in die kudde sedert 1965 kan verwag word, aangesien dit in 1963 in verskillende lyne verdeel is. Daar kon dus sedert 1963 'n mate van lynteling plaasgevind het. Die lyntelingsplan soos in die kudde toegepas, is hoofsaaklik op drie ramme gerig wat in die verlede uitstaande resultate gelewer het, naamlik R533, R1483 en R1541. 'n Vierde lyn, naamlik die „kontrole-lyn" sluit hoofsaaklik ooie wat betreklik min verwant aan bogenoemde ramme is in. Die lyne oorvleuel mekaar in 'n groot mate. Die persentasie direkte verwantskap van individuele lamms binne elke lyn met die ramme waarop die lynteling gerig is, word vir 1965 en 1970 in Tabel 3.3 aangegee. Die individue in elke lyn is dus nader verwant aan dié ram waarop die lynteling gerig is as op individue vanuit 'n ander lyn.

Steyn (1967) is van mening dat alhoewel die teeltbeleid in die Neudammkudde op matige lynteling binne die geslote kudde neerkom, dit nie beteken dat die kudde uit geïsoleerde lyne bestaan nie. Die doel is meer bepaald om binne hierdie lyne lynteling toe te pas na 'n uitstaande voorouer vir een generasie, gevolg deur 'n generasie van uitkruising; onmiddellik hierna word weer na die oorspronklike lynteling teruggegaan.

Vir die bestaan van die lyne in die Neudammkudde is in die verlede reeds verskeie argumente aangevoer. Daar is egter sekere oorweginge wat ten nouste hiermee ge-

moeid is. Die kudde is in werklikheid in semi-geïsoleerde groepe verdeel wat nie alleen die inteelttempo binne lyne kan versnel en gevolglik die reprodusktiewe fiksheid in die kudde kan verlaag nie, maar die lyne ook aan genetiese verskuiwing weens monsterringseffekte kan onderwerp. Seleksie kan in die toekoms al meer tot die besondere lyne beperk wees omdat die gemiddeldes tussen lyne aansienlik mag verskil. In so 'n geval sal daar noodgedwonge differensiële seleksiestandaard binne geïsoleerde lyne ontstaan ter wille van bloot die behoud van die lyne of sommige lyne kan moontlik tot niet gaan. As gevolg hiervan en ook omdat die gebruik van voortreflike ramme tot die lyn beperk is, sal die gemiddelde seleksiedifferensiaal en gevolglik die teeltvordering verlaag word.

TABEL 3.3 - Gemiddelde persentasie direkte verwantskap van vier lyne met die ramme waarop die lynteling gerig is vir 1965 en 1970.

			<u>Lyne</u>			
			R533	R1483	R1541	Kontrole
			<u>Monstergrootte</u>			
			1965	1965	1965	1965
			1970	1970	1970	1970
			<u>Persentasie direkte verwantskap</u>			
Individuele ramme	R533	1965	33,24	19,51	10,87	14,15
		1970	23,04	18,04	14,18	19,13
	R1483	1965	9,60	35,98	5,74	11,53
		1970	11,74	33,13	5,83	12,94
	R1541	1965	-	-	38,13	4,12
		1970	8,56	9,93	30,45	14,42

Die inteelttoename vind in die Neudammkudde teen so 'n tempo plaas dat dit die fiksasie van gewenste eienskappe moontlik maak. Die effektiwiteit van seleksie

kan as volg van verskeie faktore moontlik te laag wees sodat ongewenste eienskappe ook gefikseer sal raak. Daar bestaan egter tot nou toe geen getuienis oor die moontlike fiksasie van sulke ongewenste eienskappe nie.

3.3.2 Kuddegrootte en inteling:

By 'n teeltanalise van die Neudammkudde is dit nodig dat aandag gegee word aan die rol van kuddegrootte, veral met betrekking tot inteling omdat dit aspekte van belang is in 'n kudde wat as geslote beskou kan word. In enige geslote en selfs vryparende kudde vind 'n mate van vermindering van heterosigose, dit wil sê 'n toename in inteling, as gevolg van die beperking in getalle plaas. In 'n vryparende populasie bestaande uit N individue, word $2N$ verskillende gamete geproduseer. Die toename in die intelingskoëffisiënt (ΔF) per generasie is dan:

$$\Delta F = \frac{1}{2N}$$

en die toename in inteelt word as 'n persentasie van die oorblywende heterosigose vir die populasie uitgedruk (Helen Turner & Young, 1969).

As daar N_M manlik en N_F vroulike individue is, is die toename in die intelingskoëffisiënt per generasie in 'n geslote kudde, as 'n proporsie van die oorblywende heterosigose uitgedruk, by benadering (Wright, 1931):

$$\Delta F = \frac{1}{8N_M} + \frac{1}{8N_F}$$

waar ΔF = toename in die inteeltkoëffisiënt per generasie,

N_M = aantal manlike individue wat elke generasie tot die kudde
toevoeg en

N_F = aantal vroulike individue wat elke generasie tot die
kudde toevoeg.

Dit is duidelik dat die toename in inteelt in 'n groot mate bepaal word deur die

aantal manlike en vroulike individue wat per generasie gebruik word. Hoe meer ramme en ooie, hoe stadiger is die inteelttoename. Aangesien N_F gewoonlik baie groot is, is $\frac{1}{8N_F}$ baie klein sodat dit met min fout buite rekening gelaat kan word. Gevolglik gee $\frac{1}{8N_M}$ 'n goeie beraming van die inteelttoename in 'n geslote kudde. Ten opsigte van die kuddegrootte is die aantal ramme wat per generasie in die kudde gebruik word, die bepalende faktor sover dit inteelttoename betref.

Die toename in inteelt per jaar (ΔF_a) is dus by benadering vanaf die volgende formule te bereken (Helen Turner & Young, 1969):

$$\Delta F_a \approx \frac{1}{8n_m \bar{L}^2}$$

waar n_m = aantal manlike diere wat jaarliks tot die kudde toegevoeg word en

$\bar{L}$ = generasie-interval.

Helen Turner & Young (1969) toon die verskil tussen die werklike en verwagte toenames in die inteeltkoëffisiënte op hierdie wyse beraam in 'n eksperimentele kudde aan. Die invloed wat die aantal ramme wat jaarliks tot die kudde toegevoeg word, uitoefen, word geïllustreer.

In 'n geslote kudde soos dié van Neudamm is inteelttoename aan twee oorsake toe te skryf. Die eerste is die onafwendbare gevolg van 'n beperkte kuddegrootte, en tweedens weens die paring van verwantes. Inteelttoename as gevolg van die paring van verwantes kan deur die besondere teeltplan beperk word, maar dit beïnvloed nie die toename as gevolg van 'n beperkte kuddegrootte nie. Conroy (1961) toon die invloed aan wat 'n beperkte kuddegrootte op die inteelttoename het.

Al sou daar vryparing in die kudde plaasgevind het, sou die intelingskoëffisiënt in 1970 vanweë kuddegrootte en geslotenheid alleen, relatief hoog wees. 'n Ge-

middeld van 15 ramme is sedert 1962 jaarliks in die kudde gebruik. Indien een-
derde, dit wil sê jaarliks vyf vervang sou word en die gemiddelde generasie-
interval op 3,5 jaar gestel word, sal die inteelttoename as gevolg van 'n beperkte
kuddegrootte 0,20 persent per jaar wees. Indien hierdie veronderstelling vanaf
'n basisdatum in 1915 sou geld, sou die totale inteelt in 1970 op 11,0 persent te
staan kom. Dié waarde is heelwat laer as die beraamde waarde van ongeveer 25
persent in 1970. Dit dui egter daarop dat met 'n oordeelkundige teeltplan daar
nie gevaar vir 'n buitengewone toename in inteelt as gevolg van verwantskaps-
parings hoef te bestaan nie.

Die beperking in kuddegrootte is 'n relatief belangrike faktor ten opsigte van in-
teelttoename. Die belangrikheid van kuddegrootte met betrekking tot die ver-
hoging van die inteelt word ook deur Ross & Helen Turner (1959) bespreek. 'n Ge-
slote kudde van beperkte omvang mag probleme oplewer ten opsigte van sekere eien-
skappe waarvan die aanteelvermoë waarskynlik die belangrikste is. Dit is vol-
gens genoemde outeurs moeilik om 'n „veilige” graad van inteelt of 'n „veilige”
kuddegrootte te definieer. Hulle is egter van mening dat daar geen sodanige pro-
bleme behoort te ontstaan indien minstens vyf ramme in elke generasie of minstens
15 ramme op enige tydstip binne die kudde gebruik sal word nie. 'n Kudde bestaande
uit ongeveer 600 ooie behoort „veilig” te wees om te sluit. Morley (1955) is van
mening dat inteling nie probleme behoort te gee in kuddes bestaande uit minstens
400 ooie en 20 ramme nie. Met die nodige versigtigheid kan kleiner kuddes
moontlik ook gesluit word. Bloot uit die oogpunt van teeltvordering en die rol
wat die Neudammkudde speel, is dit wenslik dat die kuddegetal tot 1 500 ooie, of
selfs meer, uitgebrei word. In hierdie verband kan die stoetkuddes van die ander
proefplase in Suidwes-Afrika dien as addisionele eenhede van die Neudammkudde.
So 'n reëling behoort geen probleme op te lewer nie.

3.3.3 Gevolge van inteling:

Die praktiese implikasies van inteelt in verskillende spesies is reeds by herhaling in die literatuur aangeteken, onder andere deur Bartlett, Reece & Lepard, 1942; Hazel & Terrill, 1945, 1946a, 1946b; Terrill, Sidwell & Hazel, 1948; Robertson, 1952; Morley, 1954; Glembockii, 1956; Doney, 1957, 1958, 1966; Hillers & Freeman, 1964; Lax & Brown, 1967 en Krehbiel, Carter, Bovard, Gaines & Priode, 1969.

Die invloed van inteling op verskillende produksie-eienskappe is in die geval van die Karakoel nie bekend nie. Daar is geen a priori redes waarom die intelingsinvloede soos in ander rasse bepaal, op die Karakoel van toepassing gemaak kan word nie. Die nadelige invloede van inteling is nie slegs op die besondere ras van toepassing nie, maar is in 'n engere sin slegs op die besondere kudde van toepassing. Die invloed van inteling op fisiologiese eienskappe is relatief tot die graad van heterosigose wat in die kudde aanwesig is. Aan die ander kant behoort die effek van inteelt op leefbaarheid en aanteelvermoë by die Karakoel naastenby analoog te wees met dié by ander rasse.

Die effek van inteelt mag moontlik deur die dragtigheidsduur en geboortemassa aangedui word. Gevolglik word die gemiddelde dragtigheidsduur en die massa van Karakoellammers by geboorte vanaf 1950 tot 1970 in Fig. 3.4 aangetoon. Alhoewel die massa van die lammers by geboorte van verskeie faktore, waarvan seisoensinvloede en voeding volgens Alexander (1964) en Gunn, Doney & Russel (1969) en die ouderdom van die ooi volgens Vosloo (1967) en Mullaney (1969a) en die gewig van die ooi volgens Mullaney (1969b) moontlik die belangrikstes is, afhanklik is, wil dit tog voorkom asof die gemiddelde massa van lammers in die Neudammkudde sedert 1950 gedaal het. Hierdie daling kan moontlik die gevolg van die verhoging in die intelingskoëffisiënte wees. Die enkelvoudige korrelasies tussen geboorte-

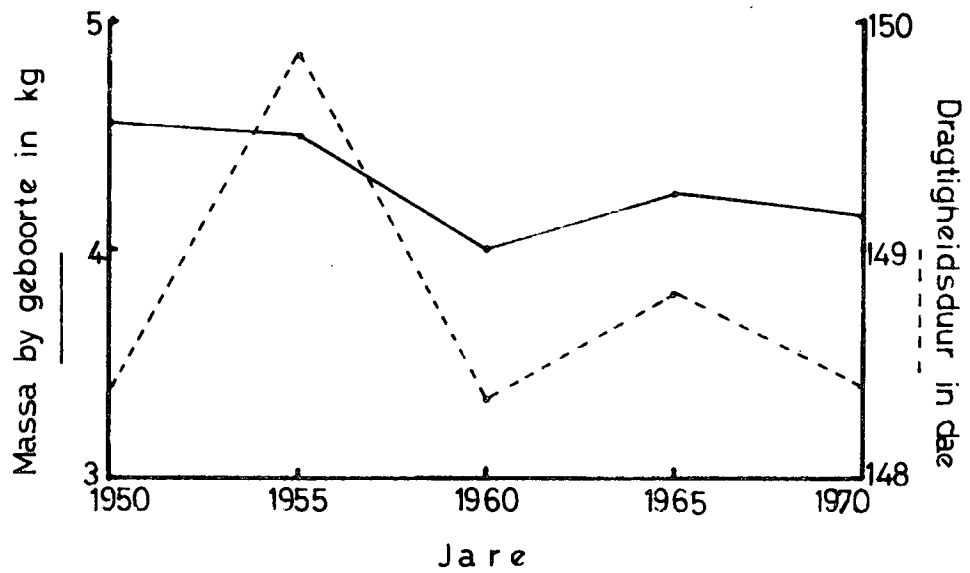


FIG. 3.4 - Die gemiddelde geboortemassa en dragtigheidsduur van alle Karakoellammers in die Neudammkudde gebore in 1950, '55, '60, '65 en '70.

massa (gekorrigeer vir geslag) en die totale intelingskoëffisiënte is $-0,395$ en $-0,017$ vir 1965 en 1970 onderskeidelik. In eersgenoemde geval ($N = 68$) is hierdie verband hoogsbetekenisvol ($P < 0,01$) en in laasgenoemde geval ($N = 108$) nie betekenisvol nie. Die lae koëffisiënt vir 1970 kan moontlik in 'n mate die gevolg van die twee paarseisoene wees. Die ouderdom van die ooie kan ook 'n rol speel, aangesien die lammers van die addisionele lamseisoen van jong ooitjies (18 maande) afkomstig is. Cronje (1953) toon 'n nie-betekenisvolle maar negatiewe verband tussen die intelingskoëffisiënte en geboortegewig by die Elsenburgse Duitse Merinokudde aan. Volgens Brigis (1951) is Karakoellammers vanuit parings van noue verwantes gebore meer uniform, maar die geboortegewigte laer as dié van onverwante parings. White (1949) berig ook dat inteling 'n verlaging in liggaamsgewig teweegbring. Jakubec (1960) toon weer aan dat inteling geen betekenisvolle invloed op die geboortegewig van Duitse Merinolammers het nie. Dassat & Satore (1960) kom tot dieselfde gevolgtrekking terwyl Doney (1966) aan die ander kant aantoon dat inteling wel 'n effek op die geboortegewig van lammers het. Die skynbare afname in die geboortemassa van lammers kan ook die gevolg van gekorreleerde responsie wees. Nel (1966) toon 'n matig tot hoë positiewe genetiese korrelasie tussen geboortegewig en haarlengte aan. Seleksie teen haarlengte gerig kan dus 'n daling in die geboortemassa tot gevolg hê. Dit kan ook 'n verband hê met die vermindering in krultipe.

Verskeie resessiewe letale eienskappe het teen ongeveer 1950 probleme in die Neudammkudde besorg. Die belangrikste abnormaliteit in dié verband was 'n vasgegroeide tong met of sonder gesplete verhemelte. Die toenemende verskyning van hierdie ongewenste resessiewe faktor was skynbaar ook die gevolg van 'n toename in die inteelt. Die frekwensie van hierdie resessiewe gene is skynbaar suksesvol verlaag deur die ramme en hulle nageslag van sulke lammers uit te skakel en ook

deur jong ramme in 'n spesiale toetskudde vir hierdie eienskappe in 'n beperkte mate te toets.

Doney (1958) toon aan dat inteling wel 'n invloed op die reproduksiepatroon by die Australiese Merino het. Inteelt mag 'n vertraging van die ouderdom waarop geslagsrypheid bereik word, tot gevolg hê. Hierdie moontlikheid word ook deur Lerner (1954) genoem. Ingeteelde ooie neem langer om die piek van reproduksie te bereik as nie-ingeteelde ooie. Doney (1957, 1958, 1966) toon ook aan dat die inteling van die lam 'n merkbare invloed op die mortaliteit het en beide Doney op.cit. en Lax & Brown (1968) toon aan dat die inteling van ooie 'n invloed op die lampersentasie het. 'n Verlaging in die lampersentasie kan uit 'n ekonomiese oogpunt beskou waarskynlik die nadeligste invloed in die Karakoelbedryf wees wat deur inteling teweeggebring kan word. Daar bestaan geen aanduiding van 'n daling in die lampersentasie in die Neudammkudde nie.

3.3.4 Belangrike voorouers:

Die genetiese bydrae van individuele voorouers tot die kudde kan vanaf die frekwensie van sy voorkoms in die stamboommonster beraam word. Die verwantskapskoëffisiënte van die belangrikste voorouers tot die kudde word in Tabel 3.4 aangetoon. Kenmerkend is die hoë verwantskap van sommige individuele ramme tot die kudde. Die ramme R1500, R2405, R4077 en R533 het skynbaar die grootste bydrae tot die kudde-ontwikkeling gelever. Hierdie individue het dus moontlik ook die grootste bydrae tot die totale inteelt gelever.

Sulke verwantskappe gee volgens Robertson & Asker (1951) nie 'n beraming van die ware genetiese verwantskap tot die kudde nie, maar slegs die direkte verwantskap deur die betrokke individu se nageslag. Die persentasie direkte verwantskap hou dus nie direk verband met die inteling in die kudde nie, maar gee 'n aanduiding van

TABEL 3.4 - Persentasie direkte verwantskap van die belangrikste voorouers tot die kudde vanaf 1930 tot 1970.

Ram nommer	Geboorte- jaar	Jare								
		1930	1935	1940	1945	1950	1955	1960	1965	1970
Jacob	ingevoer	14,88	10,40	3,63						
R 421	1920	11,36	11,64	6,15	2,11					
R 1178	1927	5,88	11,66	19,90	19,92	8,23	2,02			
R 1500	1929	1,09	13,61	19,93	22,14	16,94	8,12	3,60		
R 2405	1932		14,74	22,18	22,18	21,62	13,58	5,46		
R 4077	1937			6,11	24,64	24,29	21,95	17,25	4,31	
R 5055	1943				5,87	15,78	14,36	17,85	11,90	3,89
R 5202	1945					9,16	12,90	10,78	9,41	3,97
R 146	1948					9,67	18,17	10,37	10,89	7,01
R 533	1950						21,01	19,45	19,89	19,14
R 561	1950						13,53	10,92	10,73	10,70
R 1483	1955							5,58	14,75	16,65
R 1541	1955							2,62	9,62	14,25
R 2224	1960								9,13	9,01
R 2429	1961								10,58	10,95

watter individue meeste tot die kudde-ontwikkeling bygedra het waarvan sommige waarskynlik ook tot die meeste inteelt bygedra het. Sommige van hierdie individue mag egter die vaders van belangrike voorouers wees, hoewel hulle self nie tot die inteelt bygedra het nie, en om die rede 'n hoë verwantskap met die kudde het.

Uit Tabel 3.4 is dit duidelik dat die verwantskap van 'n besondere voorouer tot die kudde eers toeneem en daarna weer afneem. Robertson & Asker (1951) toon in 'n ontleding van die Britse Friesras aan dat 'n individu se invloed in 'n kudde sy maksimum na ongeveer 15 jaar nadat dit vir die eerste keer gebruik is, bereik. 'n Ontleding van die resultate in genoemde tabel toon aan dat dit in 'n Karakoelkudde sy maksimum bydrae moontlik ietwat gouer bereik. Die invloed van 'n spesifieke individu bereik dus sy maksimum egter betreklik lank nadat die dier nie meer in gebruik is nie en na intensiewe gebruik van sy seuns en kleinseuns. Die persentasie direkte verwantskap van sommige voorouers tot die kudde is in enkele gevalle meer as 20 persent, wat weinig minder as die verwantskap tussen grootouer en kleinkind is. Verwantskapskoëffisiënte van dieselfde omvang word deur Malan (1959) in dieselfde kudde aangetoon. Nie een individuele ram het egter die kudde in dieselfde mate gedomineer as die bul „Favourite” soos blyk die geval te wees met die Korthoringras in Engeland nie (Wright, 1923b; McPhee & Wright, 1925; Carter, 1940). Volgens Carter loc.cit. het hierdie bul op een stadium 'n verwantskap van 55 persent met die ras gehad.

'n Diagrammatiese voorstelling van die verband en die belangrikste verwantskappe tussen sommige belangrike voorouers word in Fig. 3.5 aangetoon. Alhoewel verskillende lyne in 1963 gevorm is en lynteling toegepas is, is hierdie lyne nie geïsoleer nie. Al drie lyne is verwant aan R1500 asook van 'n meer onlangse voorouer, naamlik R4077. Hulle is met spesifieke verwantskappe aan mekaar ge-

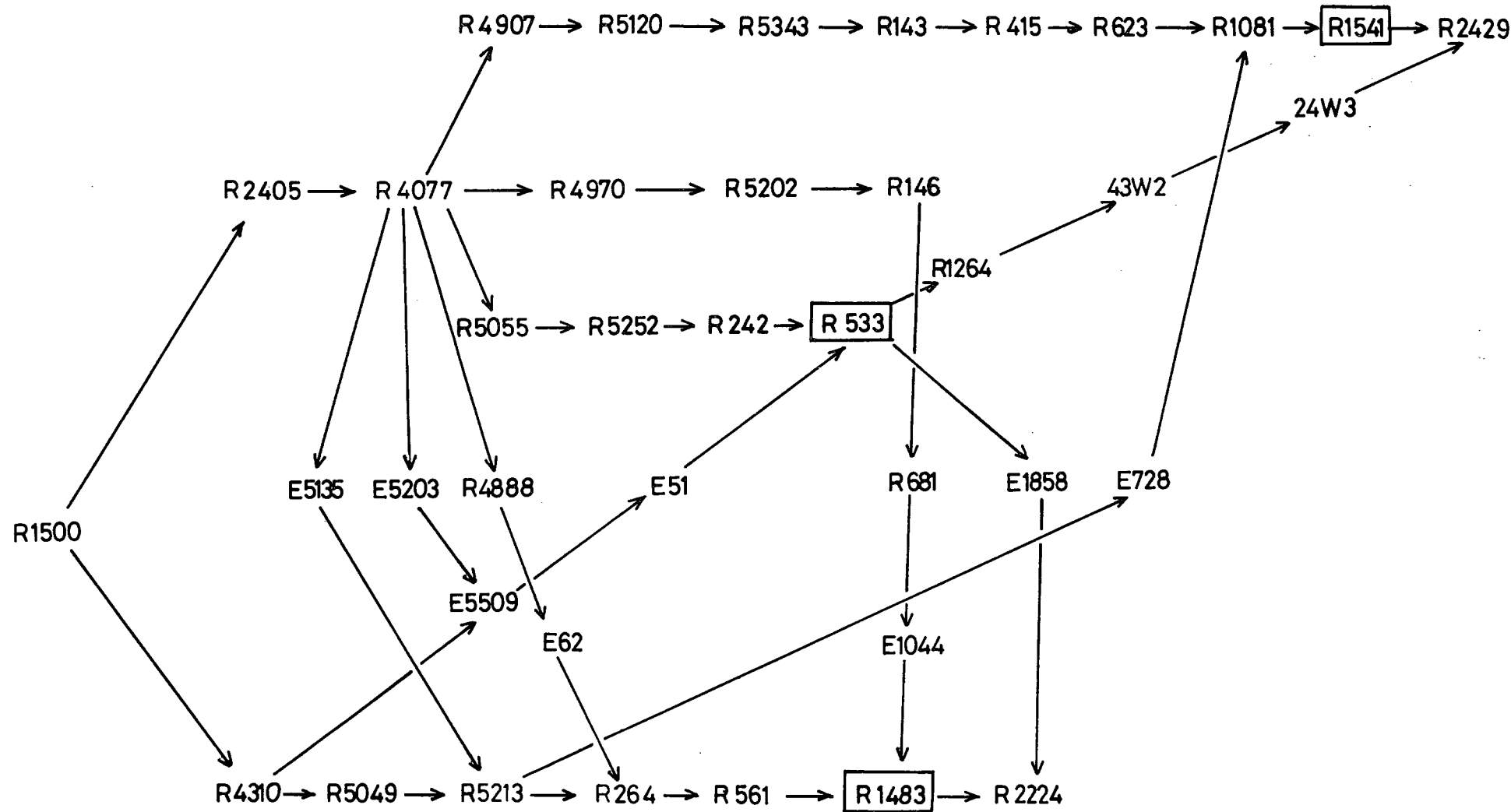


FIG. 3.5 - Diagrammatiese voorstelling van die verwantskappe tussen die belangrikste voorouers. Die omlynde ramme is die stamvaders van die „lyne" wat sedert 1963 gevorm is.

koppel sodat die Neudammkudde nog as een groot familie beskou kan word. Volgens Nel (1950) stam die hele Neudammkudde af van die eintlike stamvader van die vlakkrultipe, R421, wat in 1920 gebore is. R421 is die groot-groot-groot-vader van R1500.

Inteling in die Neudammkudde is die gevolg van verwantskappe van belangrike ramme tot die kudde en 'n beperking in kuddegrootte, waarvan laasgenoemde waarskynlik die belangrikste is. Alhoewel die kudde in verskillende lyne of families onderverdeel is, kan dit nog as een groot familie beskou word. Hierdie opset hou egter sekere beperkinge ten opsigte van inteelttoename en teeltvordering in. In die geheel gesien behoort die Neudammkudde as 'n absolute eenheid behou en selfs vergroot te word. Inteling maak die fiksasie van beide voortreflike en ongewenste gene moontlik. Seleksie was tot nog toe so doeltreffend dat ongewenste eienskappe in 'n redelike mate uitgeskakel kon word. Inteling hou skynbaar, volgens die beperkte getuienis, min gevaar in indien noue verwantskapsparings vermy word.

HOOFSTUK 4

DIE INVLOED VAN OUDERDOM OP DIE REPRODUKSIEPATROON

VAN KARAKOELOOIE

4.1 INLEIDING

Die reproduksievermoë van die ooi is waarskynlik die belangrikste enkele faktor wat die produktiwiteit van 'n kudde bepaal. Die tempo van teeltverbetering versnel met 'n toename in die aantal diere beskikbaar vir seleksie. 'n Hoë reproduksiepeil is daarom 'n belangrike faktor vir genetiese verbetering.

Beramings van die reproduksievermoë van ooie op verskillende ouderdomme is belangrik vir die bepaling van die optimum kuddestruktuur vir maksimum produksie en teeltvordering (Granger, 1944; Ford, 1961; Helen Turner, 1963, 1964b; Helen Turner, Brown & Ford, 1968).

Die reproduksievermoë van 'n kudde kan op verskillende maniere gedefinieer word. Volgens Helen Turner & Young (1969) hang die definisie egter af van die doel waarvoor die besondere beramings gebruik gaan word. Helen Turner & Dolling (1965) en Lax & Brown (1968) maak hoofsaaklik van die aantal lammers per ooi per jaar gespeen (L_{WJ}) en die aantal lammers per ooi per jaar gebore (L_{BJ}) gebruik (L_{BJ} = „lambs born per ewe joined“). Helen Turner & Dolling op.cit. gebruik ook die aantal lammers per ooi gebore van dié gepaar en wat gedurende die lamtyd nog in die kudde teenwoordig is. Laasgenoemde waarde word ook in die huidige ontleding gebruik, aangesien dit in die Karakoelbedryf van groter direkte ekonomiese belang is en onder ekstensiewe toestande, waar ooie dikwels voor die lamseisoen vrek, dit dikwels onmoontlik is om te voorsien of 'n bepaalde ooi sou lam of nie. Volgens Helen Turner & Young (1969) word met die term „aantal ooie gepaar“ bedoel die aantal ooie wat, in die geval van vryparing, by die ramme gesit is. By hand-

dekking en kunsmatige inseminasie is dit dan die totale aantal ooie wat vir die voorkoms van oestrus getoets is. Ooie wat nie oestrus getoon het nie, word dus ingesluit. Ander maatstawwe wat ook van belang is, is die aantal meerlinggeboortes per ooi en die lammortaliteit. Die aantal lammers per ooi gespeen, is volgens De Haas & Dunlop (1969) 'n maatstaf van die peil van die reprodktiewe doeltreffendheid van die ooi.

Verskillende faktore kan 'n invloed op die aantal lammers per ooi per jaar gebore en sy komponente uitoefen. Studies na die oorsake van hierdie faktore kan daartoe aanleiding gee dat die lammersentasie moontlik verhoog kan word. Volgens Helen Turner (1969) is daar twee rigtings waarin 'n verhoging van die lamproduksie gesoek kan word, naamlik deur 'n verbetering van die omgewing (voeding en bestuur) en deur van die kennis van die erflikheidsleer gebruik te maak.

4.2 ONDERSOEKPROSEDURE

Materiaal:

Alle geregistreerde ooilammers wat vanaf 1950 tot en met 1965 in die Neudammkarakoelkudde gebore is, is in hierdie berekenings ingesluit. Volledige rekords is vir elke ooi gehou. Lamresultate is alleenlik op ooie wat op 'n spesifieke ouderdom gelewe het, gebaseer. Die aantal meerlinggeboortes (slegs tweelinge) en die ouderdom waarop ooie dood is, is aangeteken.

Die kudde is jaarliks gepaar en ooie het gewoonlik op twee jaar ouderdom vir die eerste maal begin lam. Ooie wat by uitsondering op 'n vroeër ouderdom gelam het, is uitgesluit. Ooie word weens swak teelt- en lamresultate periodiek uitgeskakel en die res as gevolg van ouderdom meestal op sewe jaar. Slegs enkele ooie met besondere teeltprestasies word langer in die kudde aangehou.

Vir die beraming van die mortaliteit word die jaarinterval van een paarseisoen na

die volgende geneem. Hierdie beramings sluit nie alleen vrektes en ander verliese in nie, maar ook individue wat as gevolg van swak konstitusie voor 18 maande ouderdom uitgeskakel is. Die verliese word dan gedefinieer as al die verliese gedurende enige so 'n ouderdomsinterval en word uitgedruk as die proporsie (of persentasie) van die aantal ooie aan die begin van so 'n ouderdomsinterval teenwoordig. Verliese varieer aansienlik van jaar tot jaar en dit is daarom nodig dat die beramings op 'n aantal jare gebaseer word. Hierdie waardes is slegs tot op 'n ouderdom van $7\frac{1}{2}$ jaar beraam aangesien daar slegs enkele ooie met 'n hoër ouderdom in die kudde was.

4.3 RESULTATE EN BESPREKING

'n Analise van variansie is gedoen ten einde vas te stel wat die invloed van die ouderdom van die ooie en jare is. Die variansie-analise word in Tabel 4.1 aangetoon.

TABEL 4.1 - Variansie-analise vir reproduksiepotensiaal in die Neudammkarakoelkudde van ooie van twee tot sewe jaar ouderdom (1950 tot 1965).

Bron van variasie	Vryheidsgrade	Gemiddelde kwadrate
Tussen ouderdomme	5	2,62 **
Tussen jare	15	1,18 **
Eerste orde interaksie:		
Ouderdom x Jare	66	0,83 **
Fout	5 560	0,13
TOTAAL	5 646	

* Betekenisvol $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

Beide die ouderdom van ooie en jare het dus 'n betekenisvolle invloed op die lam-

persentasie. Die invloed van die ouderdom van die ooi is egter groter as dié van die ander faktore. Dit sou dus moontlik gepas wees om die data vir jaarinvloede te korrigeer. Vir die doel waarvoor die huidige beramings gebruik word, is 'n rekenkundige gemiddelde van die lamfrekwensie van ooie op verskillende ouderdomme oor 'n hele aantal jare moontlik van groter waarde as wanneer vir jaareffekte gekorrigeer sou word. Helen Turner & Young (1969) is ook van mening dat benaderde ouderdomseffekte verkry kan word deur slegs die gemiddeldes van elke ouderdomsgroep oor alle jare te beraam. Helen Turner & Young loc.cit. noem egter ook die moontlikheid dat jaareffekte met ouderdomseffekte verwar kan word wanneer gemiddeldes geneem word, maar as die aantal diere en jare groot is, soos ook in die geval van die beramings deur Helen Turner & Dolling (1965), is sodanige benaderde beramings wel van groot waarde.

Die invloed van die ouderdom van die ooi op haar reproduksiepeil word in Tabel 4.2 aangegee. Die rekenkundige gemiddeldes sowel as die afwykings vanaf die algemene gemiddelde en die aantal ooi-jare word gegee. Daar blyk dus 'n duidelike verband tussen die ouderdom van ooie en die aantal lammers per ooi per jaar gebore te wees. Dit styg van 0,750 vir twee jaar oud ooie tot 'n maksimum van 0,877 vir vyf jaar oud ooie. Daarna daal dit betreklik vinnig tot 'n minimum van 0,636 vir tien jaar oud ooie. 'n Soortgelyke tendens is in die Neudammkudde deur Nel (1950) aangetoon. Die lampersentasies van twee jaar oud ooie is in die Neudammkudde van 1940 tot 1949 deur Nel (1950) en van 1940 tot 1957 deur Nel, Mostert & Steyn (1960) aangetoon. Hierdie outeurs toon 'n styging aan in die lampersentasie wat hoofsaaklik vanaf 1948 plaasgevind het.

Die aantal ooie vir die agt, nege en tien jaargroepe kan vir so 'n studie moontlik as onvoldoende beskou word. Nogtans toon resultate tot op sewe jaar 'n duidelike verband en kan verwag word dat die aantal lammers per ooi verder sal daal. Die

rekenkundige gemiddeldes word ook grafies in Fig. 4.1 aangetoon.

TABEL 4.2 - Verband tussen ouderdom van die ooi en aantal lammers per ooi per jaar gebore.

Ouderdom van ooie	Aantal ooi-jare	Aantal lammers per ooi per jaar gebore	
		Rekenkundige gemiddelde	Afwyking vanaf algemene gemiddelde
2	1 239	0,750	-0,049
3	1 238	0,830	0,030
4	1 110	0,876	0,077
5	941	0,877	0,078
6	765	0,861	0,062
7	360	0,817	0,018
8	37	0,757	-0,042
9	15	0,733	-0,066
10	11	0,636	-0,163
GEMIDDELD		0,799	

Volgens Helen Turner & Dolling (1965) bestaan die moontlikheid dat die lampersentasie van ouer ooie deur seleksie vir vrugbaarheid op 'n jonger ouderdom beïnvloed kon word. Daarteenoor is Young, Helen Turner & Dolling (1963) en Helen Turner (1966, 1969) van mening dat seleksie, soos ook in die Neudammkudde toegepas, weinig vordering in die lampersentasie sal teweegbring. Purser (1965) is ook van mening dat seleksie op hierdie wyse uitgevoer, geen vordering tot gevolg sal hê nie. Genoemde outeurs en ook Helen Turner (1962) en Helen. Turner & Young (1969) is dit eens dat die lampersentasie eerder deur seleksie vir meerlinge verhoog kan word wanneer seleksie veral op drie jaar oud ooie se prestasies toegespits is. Die invloed van die ouderdom van die ooi op haar reproduksievermoë en sy verskillende komponente is deur verskillende werkers ondersoek, onder andere deur Nel

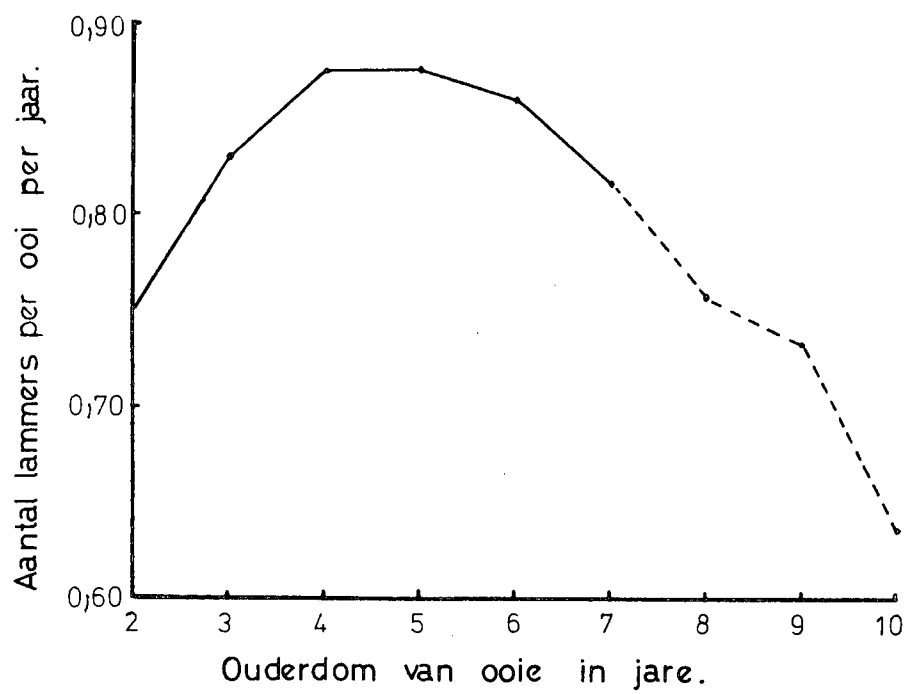


FIG. 4.1 - Grafiese verband tussen ouderdom van ooie en die aantal lammers per ooi per jaar gebore.

(1950); Reeve & Robertson (1953); Hickey (1960); Lax & Helen Turner (1965); Helen Turner & Dolling (1965); De Haas & Dunlop (1969); Mullaney & Brown (1969, 1970). Sulke beramings is slegs op die besondere kudde waarvoor dit beraam is van toepassing. Daar bestaan geen rede om aan te neem dat die invloed van ouderdom in ander kuddes presies dieselfde sal wees nie.

Met betrekking tot die Australiese Merino toon die outeurs, met uitsondering van Mullaney & Brown (1969) dieselfde patroon aan naamlik 'n styging met die ouderdom van die ooi tot 'n maksimum, en daarna 'n daling. Volgens Helen Turner & Dolling op.cit. is die aantal lammers gebore by tien jaar oud ooie meer as dié gebore by twee tot vier jaar oud ooie. Verskille is ook deur die betrokke outeurs aange-
toon omtrent die ouderdom waarop die maksimum lampersentasie, of die piek van re-
produksie bereik word. In die geval van die Australiese Merino word die piek in
meeste gevalle op ses jaar aangetoon. Volgens Kelley (1939) is die piek op vier
jaar. Die lampersentasie verander volgens hierdie outeur min van drie tot agt
jaar maar daal vinnig na agt jaar. Volgens Nel (1967) is die piek by die Suid-
Afrikaanse Merino ses jaar in die geval van stoetdiere terwyl dit sewe jaar in die
geval van kommersiële kuddediere is. In die geval van die Elsenburgse Duitse
Merinokudde is die piek op vier jaar (Vosloo, 1967). Volgens Helen Turner (1969)
bestaan die moontlikheid dat kuddes, en moontlik ook rasse, met 'n hoër gemiddelde
reproduksiepeil hulle maksimum lampersentasie op 'n jonger ouderdom as kuddes met
'n laer peil van reproduksie bereik. Doney (1958) toon aan dat ingeteelde ooie,
met 'n laer reproduksiepeil as nie-ingeteelde ooie, ook hulle piek op 'n later sta-
dium bereik. Lerner (1954) is van mening dat inteling 'n vertraging van die ou-
derdom waarop geslagsrypheid bereik word, tot gevolg mag hê. Volgens Reeve &
Robertson (1953) bestaan die moontlikheid dat die piek gouer bereik word by ooie
wat Vroeër geslagsryp is.

Connors & Giles (1970), Fowler & Jenkins (1970) en Restall (1970) kom tot die gevolgtrekking dat daar geen verskil in die lampersentasie van ooie van verskillende ouderdomme, maar dieselfde liggaamsgewig, bestaan mits daar in die kudde voldoende vrugbare ramme is nie. Wanneer 'n sekere persentasie ramme egter onvrugbaar is, is die lampersentasie van jong ooie laag. Differensiële lampersentasieverskille kan dus skynbaar ook aan die vrugbaarheid van ramme toegeskryf word. Hierdie tendens word ook deur De Blockey & Cumming (1970) verklaar na aanleiding van hulle resultate wat toon dat die oestrusperiode korter by jong ooie is. Beide Dun & Hamilton (1965) en Connors & Giles op.cit. toon aan dat daar geen verskil in die lampersentasie tussen ooie van verskillende ouderdomme wat kunsmatig geïnsemineer is, bestaan nie. In die geval van handdekking, wat in die Neudammkudde toegepas word, sou soortgelyke resultate dan verwag word. Dit is egter nie die geval nie.

Invloed van ouderdom op frekwensie meerlinggeboortes:

Die voorkoms van meerlinggeboortes in die geval van die Karakoel, in vergelyking met ander rasse, is betreklik beperk. Die gemiddelde frekwensie is vir die Neudammkudde slegs 0,0056, dit wil sê ongeveer een uit elke 180 ooie. Hierdie lae frekwensie kan in 'n mate daaraan toegeskryf word dat paring hoofsaaklik buite die aktiewe geslagseisoen (November tot Januarie) plaasvind. Die verband tussen die ouderdom van die ooi en die frekwensie meerlinggeboortes word grafies in Fig. 4.2 aangetoon.

Alhoewel dit voorkom asof daar 'n sterk verband tussen die ouderdom en voorkoms van meerlinglamers bestaan, is die resultate van agt, nege en tien jaar oud ooie op slegs enkele spesiaal geselekteerde individue gebaseer. Ooie wat op so 'n hoë ouderdom nog in die kudde is, is diere wat gewoonlik in die verlede meerlinge aangeteel het of uitsonderlik teel en om dié rede langer aangehou word. Sulke

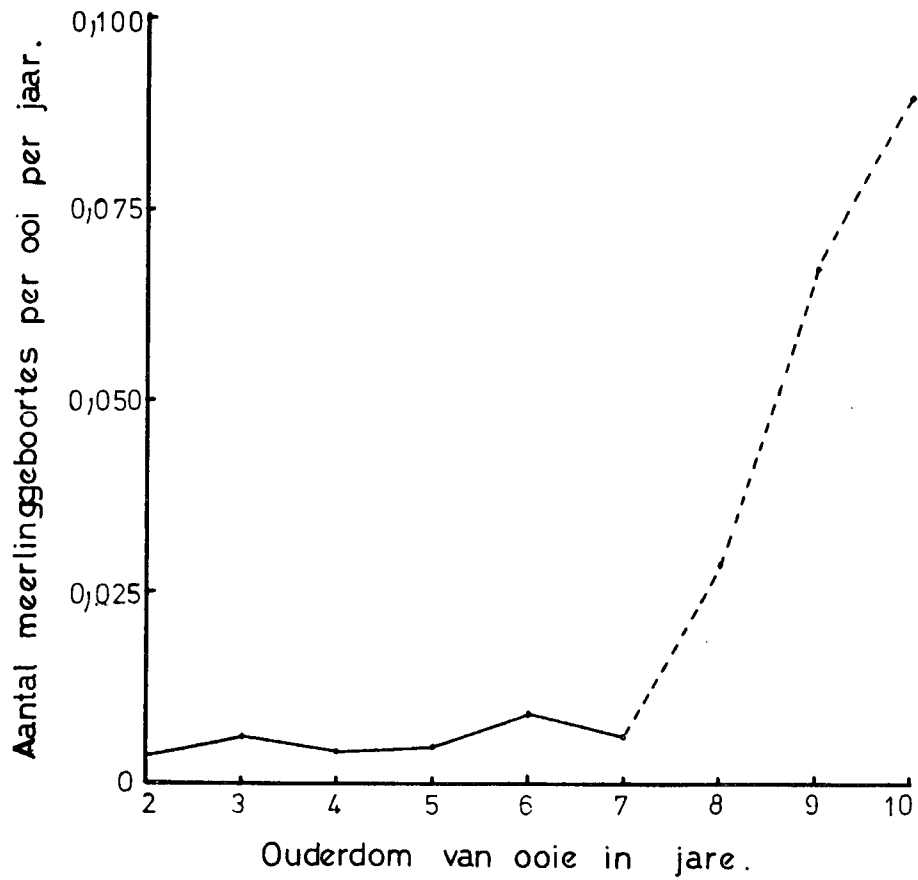


FIG. 4.2 - Grafiese verband tussen die frekwensie meerlinggeboortes en die ouderdom van ooie in die Neudamm-karakoelkudde (1950 tot 1965).

ooie kry buitendien goeie versorging. Dit kom egter voor asof daar ook 'n geringe verband tot op sewe jaar, waar die resultate meer betroubaar is, bestaan. Helen Turner & Dolling (1965) toon by die Australiese Merino 'n toename in die frekwensie van meerlinggeboortes tot op sewe jaar aan, waarna daar 'n afname plaasvind. Moule (1968a) en De Haas & Dunlop (1969) toon ook 'n soortgelyke tendens aan. Volgens McLaughlin (1970) vermeerder die aantal meerlinggeboortes met gemiddeld 2,5 persent vir elke een jaar toename in die ouderdom van Corriedale-ooie. Vosloo (1967) is van mening dat 66 persent van die variasie in die aantal ooie wat tweeling het, aan verskille in liggaamsgewig by paring toegeskryf kan word.

Gegewens soos hierdie is van belang om die reproduksievermoë van kuddes wat uit verskillende ouderdomsgroepe bestaan, te bepaal. Volgens Mullaney & Brown (1969, 1970) is dit egter onwaarskynlik dat 'n verandering in die kuddestruktuur ten opsigte van ouderdom 'n verandering in die lampercentasie tot gevolg sal hê. Die voorkoms van meerlinggeboortes kan in die geval van die Karakoel vir sodanige berekenings buite rekening gelaat word.

Invloed van ouderdom op mortaliteit en ander verliese:

In 'n normale kudde sal ouderdomsgroepe hoofsaaklik as gevolg van mortaliteit nie uit dieselfde aantalle bestaan nie. Die verband tussen die mortaliteit en ander gepaardgaande verliese en die ouderdom van ooie, word grafies in Fig. 4.3 aange-
toon. Verliese in die Neudammkudde vanaf geboorte tot 18 maande ouderdom (met eerste paring) is besonder hoog (18,21 persent). Hierdie verliese sluit egter nie alleen lammers in wat doodgaan nie, maar ook dié wat met geboorte vir verdere teelt gehou maar om ander redes nie op 18 maande ouderdom in die paringsregister ingesluit is nie. Soms word lammers later weer uitgeskakel omdat hulle nie goed

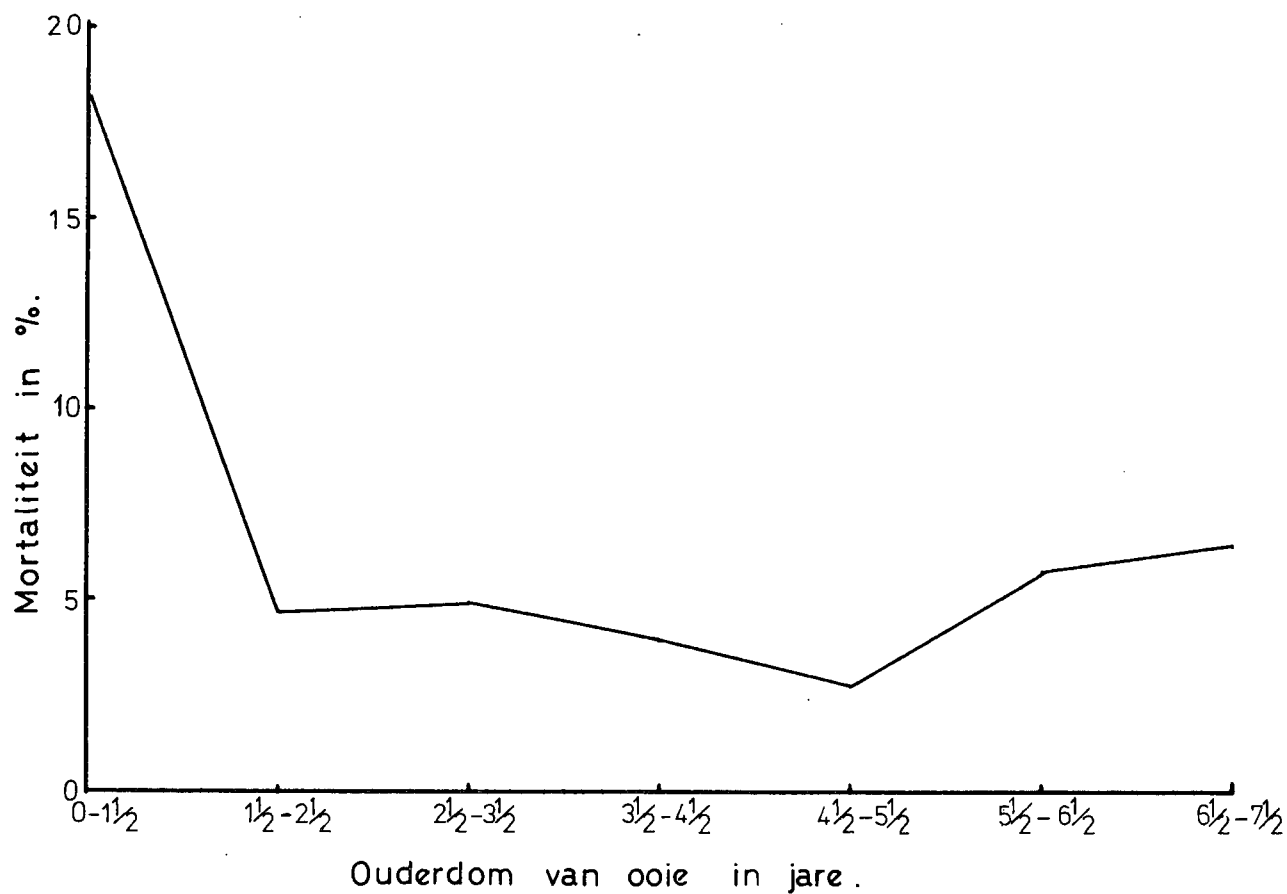


FIG. 4.3 - Grafiese verband tussen die ouderdom van lammers en ooie en die mortaliteit en gepaardgaande verliese in die Neudamm-karakoelkudde (1950 - 1965).

uitgegroeï het nie of omdat hulle by 'n latere beoordeling nie goed genoeg geag is vir registrasie nie.

Verliese van lamms in die Neudammkudde kan in 'n groot mate aan pneumonie en spinale menengites toegeskryf word. Lamms wat doodgebore, of weens verkleuming of verhongering dood, of deur roofdiere gevang, is ook in die beraming ingesluit. Waar ooie en lamms dikwels saam in krale is, word lamms soms deur ooie sodanig beseer dat die lamms geslag moet word. Onder intensiewe bestuurstoestande is die verliese gewoonlik laer as onder ekstensiewe toestande.

Mortaliteit van ooie het 'n invloed op die jaarlikse vervanging, ouderdom waarop ooie uitgeskakel word en die lammpersentasie deurdat die ouderdomsamestelling beïnvloed word (Moule, 1952; Helen Turner, 1969).

Die verband tussen die ouderdom van ooie en mortaliteit is deur Granger (1944), Helen Turner, Dolling & Sheaffé (1959), Hickey (1960) en Nel, Mostert & Steyn (1960) aangetoon. Genoemde outeurs toon 'n lae mortaliteit by jonger ooie aan en 'n mortaliteit van selfs hoër as 45 persent by ou ooie onder ongunstige toestande. Morley (1954) en Doney (1957, 1966) toon aan dat die inteling van die lam 'n merkbare invloed op die sterftepersentasie het. Short (1962) berig dat die mortaliteit van lamms in 'n Merino-stoetkudde 13 persent vanaf geboorte tot 21 dae ouderdom is. Volgens hierdie outeur is die mortaliteit hoër by ramlamms as by ooilamms.

Invloed van ander faktore op die reproduksiepotensiaal van 'n kudde:

Die ouderdom van die ooi is egter nie die enigste faktor wat 'n invloed op die reproduksievermoë van 'n kudde uitoefen nie. Dit mag ook deur verskillende omgewingsfaktore, waarvan voedingstoestande waarskynlik die belangrikste is, beïnvloed word (Reeve & Robertson, 1953; Tribe & Seebeck, 1962; Bennett, Axelsen & Chapman, 1964; Killeen, 1967; Moule, 1968b).

Die gewig van die ooi met paring speel volgens 'n hele aantal werkers waaronder Rae (1956), Coop (1962), Purser (1965), Coop & Clark (1966), Killeen (1967), Vosloo (1967), Lax & Brown (1968), Shelton & Menzies (1968), De Haas & Dunlop (1969), Mullaney (1969b), Donald & Russell (1970) en McLaughlin (1970) 'n belangrike rol ten opsigte van die reproduksievermoë van 'n kudde. Volgens Lax & Brown (1968) het 'n gemiddelde liggaamsgewigtoename van 10 pond by ooie 'n verhoging in die lampersentasie van agt persent tot gevolg.

Daar bestaan verder ook genetiese verskille tussen rasse (Reeve & Robertson, 1953; Mullaney & Brown, 1969) en tussen individue binne rasse soos met seleksie deur Wallace (1958) en Helen Turner, Hayman, Triffitt & Prunster (1962) aangetoon. Oorerflikheidsberamings is vir hierdie eienskappe deur onder andere Rae (1956), Helen Turner et al. (1962), Young, Helen Turner & Dolling (1963), Bowman (1966) en Helen Turner (1969) aangegee.

Aangesien die lampersentasie van ooie van verskillende ouderdomme verskil, kan verwag word dat die gemiddelde lampersentasie van kuddes wat uit verskillende ouderdomsgroepe saamgestel is, ook sal verskil. Die invloed wat sulke verskille op die teeltvordering mag uitoefen, kan van direkte ekonomiese belang vir elke Karakoelstoetteler wees, maar dit is duidelik dat ooie tot op 'n ouderdom van ongeveer sewe jaar in 'n kudde gehou kan word.

HOOFSTUK 5

DIE INVLOED VAN DIE OUDERDOMSTRUKTUUR

OP TEELTVORDERING

5.1 INLEIDING

Die struktuur van enige kudde ten opsigte van ouderdom word bepaal deur die aantal ouderdomsgroepe en getalle binne groepe van ramme en ooie wat in die kudde aangehou sal word. Verskille in die ouderdomstruktuur kan 'n invloed op die jaarlikse teeltvordering van 'n stoetkudde uitoefen.

In die algemeen is daar drie bronne van vordering of wins in 'n kudde waar vir sekere eienskappe geselekteer word. Eerstens is daar die aanvanklike voordele of vordering wat die gevolg is van die feit dat die geselekteerde ouers beter is en 'n hoër produksie per individu as die basispopulasie lewer. Hierdie vorm van vordering speel veral in die geval van die Merinoteelt 'n belangrike rol en is dus gebaseer op die herhaalbaarheid van produksie in die teenswoordige generasie.

In die geval van die Karakoelteelt is dit egter nie van direkte ekonomiese belang nie. Tweedens is daar die toekomstige voordele wat spruit uit die genetiese vordering. Die genetiese vordering het betrekking op dié gedeelte van die meerderwaardigheid van die geselekteerde ouers wat na die nageslag oorgedra word. Hierdie vordering is afhanklik van die oorerflikheid van die eienskappe waarvoor geselekteer word. Dit is ook duidelik dat die omvang van die meerderwaardigheid, dit wil sê die seleksiedifferensiaal self, ook belangrik is. Derdens is daar die inkomste wat verkry word deur oortollige diere of pelse by Karakoelskape te verkoop.

In 'n kudde met 'n konstante aantal teelooie kan veranderinge in die ouderdomstruktuur die produktiwiteit en vordering van die kudde volgens Helen Turner, Brown &

Ford (1968) op verskillende maniere beïnvloed:

- (a) Seleksiedifferensiaal: As die aantal ouderdomsgroepe van ramme en ooie vermeerder, verminder die aantal diere wat jaarliks vervang word, en gevolglik verhoog die seleksiedifferensiaal. Dit gee aanleiding tot 'n verhoging in die gemiddelde ouderdom sowel as 'n toename in die teeltvordering van die daaropvolgende generasie.
- (b) Generasie-interval: 'n Hoër ouderdom van ramme en ooie, dit wil sê meer ouderdomsgroepe, verleng die generasie-interval wat jaarlikse teeltvordering beïnvloed. Daar moet dus 'n balans tussen hierdie twee opponerende faktore gehandhaaf word om maksimum jaarlikse teeltvordering te verkry.
- (c) Surplus diere: 'n Klein geselekteerde persentasie beteken 'n hoër persentasie pelse wat veral in kommersiële ondernemings bemark kan word.
- (d) Lampersentasie: Die ouderdomstruktuur van die ooie het 'n invloed op die lampersentasie, maar veral ook op die mortaliteit van beide volwasse diere en lammers.

Soos voorheen aangedui is die Neudammkudde van besondere genetiese belang in die teeltstruktuur van die Karakoelbedryf. Teeltvordering in meeste ander stoetkuddes en ook kommersiële kuddes kan grootliks 'n weerspieëling van die vordering wat in die Neudammkudde plaasvind, wees. Volgehoue maksimum genetiese vordering sal gevolglik binne hierdie kudde gehandhaaf moet word. Die vraag ontstaan dan in watter mate die struktuur van die kudde, en ook ander gepaardgaande kuddestatistieke, 'n invloed op teeltvordering uitoefen. Daarom word in die volgende seksie 'n uiteensetting gegee van faktore wat die tempo van teeltvordering bepaal. Deels is die resultate op die werklike situasie en deels op aannames gebaseer.

Op hierdie wyse word sekere aspekte uitgewys wat meer aandag behoort te geniet ten einde die tempo van teeltvordering te versnel.

5.2 ONDERSOEKPROSEDURE

5.2.1 Algemene veronderstellings:

Om teeltbeginsels van enige praktiese waarde vir die teler te maak, sal sekere veronderstellings, wat moontlik as ontoepaslik mag voorkom, gemaak moet word.

In die beskrywing van die kudde, wat 'n buitengewoon kompleks biologiese eenheid is, kan die gevolg van sekere teeltprogramme slegs bestudeer word as die gevolg van eenvoudige modelle eers vasgestel word. Daarna kan hierdie modelle en die veronderstellings gewysig word om verskillende omstandighede te pas.

Aangesien sekere statistieke nie bekombaar en ander te variërend is, sal sekere aannames noodwendig gemaak moet word. Sulke aannames is die volgende:

- (a) Die kudde bestaan uit 'n konstante aantal ($N_B = 1\ 000$) paarbare ooie wat jaarliks gepaar word. Beide ramme en ooie word uit die kudde self geselekteer.
- (b) Jong ooi-tjies word vir die eerste maal op 18 maande ouderdom gepaar.
- (c) Beide ooie en ramme word na geboorte geselekteer en nie weer op 'n latere stadium uitgeskakel nie.
- (d) Die aantal verskillende ram-ouderdomsgroepe is vier (een tot vier) en die aantal ooi-ouderdomsgroepe is sewe (vier tot tien). Vier ouderdomsgroepe (ramme en ooie) beteken dat met paring daar slegs $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$ en $4\frac{1}{2}$ jaar oud diere in die kudde is. Ses ouderdomsgroepe sou beteken dat $5\frac{1}{2}$ en $6\frac{1}{2}$ jaar oud diere bykom.
- (e) Die vrugbaarheid van ramme bly konstant. Die persentasie ramme

wat gebruik word, word op twee persent gestel. Short (1962) toon egter aan dat die vrugbaarheid van ramme onder goeie versorging vanaf vyf jaar ouderdom afneem. Jong ramme kan ook nie tot dieselfde mate (as volwasse ramme benut word nie.

- (f) Die invloed van die ouderdom van die ooi op lampersentasie, soos in die Neudammkudde gevind, word deurgaans aanvaar.
- (g) Die lampersentasie van die Neudammkudde (ongeveer 80 persent afhangende van die teoretiese ouderdomsamestelling) word arbitrêr met 0, 10, 20, 30, 40, 50 en 60 persent verhoog (hierina word na lampersentasies 80, 90, 100, 110, 120, 130 en 140 verwys). As die lampersentasie so arbitrêr verhoog word, word veronderstel dat die verskil in lampersentasie tussen ouderdomstrukture, soos deur die invloed van ouderdom teweeggebring, deurgaans dieselfde bly. Die invloed van die lampersentasie op genetiese vordering kan op hierdie wyse bestudeer word.
- (h) Die mortaliteit soos in die Neudammkudde van toepassing word deurgaans gebruik (A) en 'n toename van 0,50 persent by ooie vanaf $6\frac{1}{2}$ tot $7\frac{1}{2}$ jaar veronderstel. 'n Verdere afwykende lae mortaliteitspeil word veronderstel wat van toepassing sal wees op 'n fiktiewe kudde B en beide A en B word in Tabel 5.1 aangetoon. Die invloed van mortaliteit op jaarlikse teeltvordering kan op dié wyse aangetoon word.
- (i) Verder word veronderstel dat die eienskap waarvoor geselekteer word, normaal verdeel is met 'n fenotipiese standaardafwyking van 1,0.

TABEL 5.1 - Mortaliteit van lamms en ooie op verskillende ouderdomme soos in die Neudammkudde (A) en die fiktiewe kudde B voorkom.

Mortaliteit	Ouderdom van die ooie en lamms										
	0-1½	1½-2½	2½-3½	3½-4½	4½-5½	5½-6½	6½-7½	7½-8½	8½-9½	9½-10½	10½-11½
A	18,20	4,50	4,90	3,90	2,60	5,80	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50
B	5,00	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50

- (j) Individuele seleksie en vryparing word veronderstel. Alhoewel hierdie veronderstelling nie altyd van toepassing is nie, bied dit 'n metode om sekere basiese vergelykings te maak.
- (k) Verder word veronderstel dat die geslagsverhouding en die mortaliteit van geboorte tot 18 maande ouderdom by ram- en ooilammers dieselfde is. Volgens Short (1962) en Lax & Helen Turner (1965) is dit egter nie die geval nie. Die geslagsverhouding in die Neudammkudde is 1 : 1,017 waar 1 die voorkoms van manlike individue aandui. Dit is toevallig dieselfde as deur Johansson & Hansson (1943) vir skape, aangehaal deur Short (1962), aangegee word.

5.2.2 Jaarlikse teeltvordering:

Ford (1961) toon met gepaste veronderstellings aan dat jaarlikse vordering in 'n geval waar generasies oorvleuel, soos by meeste plaasdiere, by benadering dieselfde is as in die eenvoudige geval waar generasies diskreet van aard is. Die algemene formule vir jaarlikse teeltvordering is dus in so 'n geval ook van toepassing.

Die invloed van die ouderdomstruktuur op jaarlikse teeltvordering kan nou teoreties bestudeer word. Beramings word in terme van jaarlikse teeltvordering per oorerflikheid in standardeenhede uitgedruk en is van toepassing op enige eienskap (Helen Turner, 1963). Die bekende formule vir jaarlikse teeltvordering is:

$$\Delta_{G_j} = \frac{\bar{i} h^2 \sigma_p}{j}$$

waar Δ_{G_j} = jaarlikse genetiese vordering (in standardeenhede),
 $\bar{i}$ = gemiddelde seleksie-intensiteit van die ouers (in standardeenhede),

h^2 = graad van oorerflikheid,

σ_p = fenotipiese standaardafwyking van die eienskap,

j = gemiddelde generasie-interval van die kudde in jare.

Bogemelde formule kan na die volgende vorm herlei word;

$$\Delta_{G_j/h^2\sigma_p} = \bar{i}/j$$

Dit is die jaarlikse genetiese vordering per oorerflikheid in standardeenhede en kan ook die relatiewe jaarlikse teeltvordering genoem word.

Indien die waardes vir die besondere eienskap normaal verdeel is, soos veronderstel, kan die waardes van $\bar{i}$ direk vanaf die proporsie diere wat geselekteer is, afgelei word (Pearson, 1931).

Die volgende faktore oefen onder andere 'n invloed op $\bar{i}$ en/of j uit:

- (a) Lampersentasie.
- (b) Verandering in lampersentasie met ouderdom.
- (c) Ouderdom met eerste paring.
- (d) Aantal ouderdomsgroepe van ooie en ramme.
- (e) Mortaliteit.
- (f) Persentasie ramme gebruik.

Deur verskillende waardes aan bogenoemde faktore toe te ken, kan die invloed daarvan op $\bar{i}/j$ teoreties bestudeer word.

Voorbeeld:

Die prosedure by die beraming van die invloed van genoemde faktore kan met behulp van 'n voorbeeld geïllustreer word. Die resultate uit die voorbeeld word in Tabelle 5.2 tot 5.6 aangetoon. 'n Simbool met 'n subskrip x dui waardes aan van

die xde ouderdomsgroep ($x = 4$ tot 10 vir ooie; 4 vir ooie van $1\frac{1}{2}$ tot $4\frac{1}{2}$ jaar ensovoorts).

Die ouderdomsamestelling, met 'n mortaliteit (d), dié van A soos in Tabel 5.1 aangetoon, word in Tabel 5.2 uiteengesit.

TABEL 5.2 - Aantal ooie in elke ouderdomsgroep by paring.

Ouderdoms- groep	Aantal ooi-ouderdomsgroepe						
	4	5	6	7	8	9	10
n	316,4	257,8	219,4	192,7	172,9	158,0	146,4
$1\frac{1}{2}$	267,7	218,1	185,6	163,0	146,3	133,7	123,9
$2\frac{1}{2}$	255,7	208,3	177,2	155,7	139,7	127,7	118,3
$3\frac{1}{2}$	243,2	198,1	168,5	148,1	132,9	121,4	112,5
$4\frac{1}{2}$	233,7	190,4	161,9	142,3	127,7	116,7	108,1
$5\frac{1}{2}$	(227,6)	185,4	157,7	138,6	124,4	113,7	105,3
$6\frac{1}{2}$		(174,6)	148,6	130,6	117,2	107,1	99,2
$7\frac{1}{2}$			(138,9)	122,1	109,6	100,1	92,8
$8\frac{1}{2}$				(113,6)	101,9	93,1	86,3
$9\frac{1}{2}$					(94,3)	86,1	79,8
$10\frac{1}{2}$						(79,2)	73,4
$11\frac{1}{2}$							(67,2)

(Kuddegrootte (N_B) = 1 000 ooie; getalle in haakies is ooie wat weens ouderdom uitgeskakel is; en n is die aantal lammers by geboorte geselekteer).

As d_0 = mortaliteit tussen geboorte en $1\frac{1}{2}$ jaar,

d_1 = mortaliteit tussen $1\frac{1}{2}$ en $2\frac{1}{2}$ jaar,

:

d_n = mortaliteit tussen $n\frac{1}{2}$ en $(n+1)\frac{1}{2}$ jaar,

en N_B 'n konstante aantal reproduserende ooie tydens paring is; n die aantal ouderdomsgroepe en x die aantal ooie wat nodig vir vervanging is, is

TABEL 5.3 - Beraming van die ooi-seleksie-intensiteit by verskillende ooi-ouderdomsgroepe.

Aantal ooi-ouderdomsgroepe	Gemiddelde lam-persentasie	Gemiddelde ouderdom van ooie in jare	Aantal ooi-lammers benodig R_E	Aantal ooilammers beskikbaar V_E	Proporsie geselekteer R_E/V_E	Ooi-seleksie-intensiteit $(Z/p \sigma_p; \sigma_p = 1)$
4	83,10	3,51	316	416	0,760	0,409
5	83,66	3,98	258	418	0,617	0,618
6	83,31	4,42	219	417	0,525	0,758
7	82,45	4,83	193	412	0,468	0,849
8	81,46	5,21	173	407	0,425	0,922
9	79,91	5,54	158	400	0,395	0,975
10	78,01	5,83	146	390	0,374	1,012

$$N_B = x \{ 1 + (1-d_1) + (1-d_1)(1-d_2) + \dots + (1-d_1)(1-d_2) \dots (1-d_{n+1}) \}$$

of in die geval van 'n konstante mortaliteit d vanaf $1\frac{1}{2}$ (soos in B) is

$$N_B = x \left\{ \frac{1-(1-d)^n}{d} \right\} \quad (\text{Ford, 1961}).$$

Die beraming van die seleksie-intensiteit word in Tabel 5.3 aangetoon. Die lampersentasie vir elke ouderdomstruktuur word direk vanaf die aantal ooie in elke ouderdomsgroep en die lampersentasie op 'n spesifieke ouderdom bereken. Die aantal lammers benodig vir seleksie (n in Tabel 5.2) is die aantal in die $1\frac{1}{2}$ jaar oud groep en wat met 18,20 persent (mortaliteit van geboorte tot $1\frac{1}{2}$ jaar) verhoog is. Die gestandaardiseerde seleksiedifferensiaal of seleksie-intensiteit word direk vanaf standaard-tabelle (Pearson, 1931) afgelei.

Die gestandaardiseerde seleksiedifferensiaal vir ramme word in Tabel 5.4 aangetoon.

TABEL 5.4 - Beraming van gestandaardiseerde ram-seleksiedifferensiaal (i_R) by verskillende ouderdomstrukture.

Aantal ooi- ouderdoms- groepe	Aantal ram-ouderdomsgroepe							
	1 Vervanging: 20,00		2 10,00		3 6,67		4 5,00	
	R_R/V_R	$i_R(\sigma)$	R_R/V_R	$i_R(\sigma)$	R_R/V_R	$i_R(\sigma)$	R_R/V_R	$i_R(\sigma)$
4	0,048	2,078	0,024	2,360	0,016	2,520	0,012	2,620
5	0,048	2,078	0,024	2,360	0,016	2,520	0,012	2,620
6	0,048	2,078	0,024	2,360	0,016	2,520	0,012	2,620
7	0,049	2,069	0,024	2,360	0,016	2,520	0,012	2,620
8	0,049	2,069	0,025	2,345	0,016	2,520	0,012	2,620
9	0,050	2,060	0,025	2,345	0,017	2,495	0,013	2,595
10	0,051	2,053	0,026	2,330	0,017	2,495	0,013	2,595

Die generasie-interval vir verskillende ouderdomstrukture word in Tabel 5.5 aan-

getoon. Die gemiddelde generasie-interval is die geweegde gemiddelde van die gemiddelde ouderdomme van ramme en ooie aangesien ram- en ooi-ouderdomsgroepe nie uit dieselfde aantalle bestaan nie en die lampersentasies van ooie van verskillende ouderdomme verskillend is.

TABEL 5.5 - Gemiddelde generasie-interval van verskillende ouderdoms-
strukture vir ramme en ooie in jare.

Aantal ram- ouderdomsgroepe	Aantal ooi-ouderdomsgroepe						
	4	5	6	7	8	9	10
1	2,76	2,99	3,21	3,42	3,61	3,77	3,92
2	3,00	3,24	3,46	3,66	3,85	4,02	4,16
3	3,24	3,48	3,70	3,90	4,09	4,26	4,40
4	3,48	3,71	3,93	4,14	4,33	4,49	4,64

Vanaf Tabbelle 5.3, 5.4 en 5.5 kan die gemiddelde gestandaardiseerde seleksie-differensiaal vir ramme en ooie $\left[\bar{i} = \frac{1}{2}(i_E + i_R) \right]$ en die relatiewe jaarlikse genetiese vordering in standardeenhede per oorerflikheid $\left[\Delta_{G_j}/h^2 = \frac{\bar{i}}{j} \right]$ vir verskillende ouderdomstrukture beraam word. Sulke beramings word in Tabel 5.6 aangetoon.

Wanneer verskillende waardereekse aan die faktore vroeër reeds genoem toegeken word, kan hulle invloed op Δ_{G_j}/h^2 so beraam word. Die waardes van Δ_{G_j}/h^2 is teoretiese waardes in standardeenhede en is op enige eienskap of kombinasies van eienskappe in die vorm van 'n indeks, toepasbaar.

Om hierdie teeltvordering op enige eienskap van toepassing te maak, moet die waardes van Δ_{G_j}/h^2 vermenigvuldig word met $h^2\sigma_p$, waar σ_p die standaardafwyking van die eienskap waarvoor geselekteer word en h^2 die oorerflikheid daarvan is.

Jaarlikse genetiese vordering is kumulatief. As die toename volgens Helen Turner,

Brown & Ford (1968) as lineêr veronderstel word, is die vordering in die kde jaar gelyk aan $\frac{\bar{k}h^2\sigma_p}{j}$, en die vordering na k jare is :

$$\frac{\bar{i}h^2\sigma_p}{j} (1+2+\dots+k) = \frac{k(k+1)}{2} \cdot \frac{\bar{i}h^2\sigma_p}{j}$$

TABEL 5.6 - Gemiddelde gestandaardiseerde seleksiedifferensiaal en relatiewe jaarlike teeltvordering vir verskillende ouderdomstrukture van ramme en ooie.

Aantal ooi- ouderdoms- groepe	Aantal ram-ouderdomsgroepe							
	1		2		3		4	
	$\bar{i}$	Δ_{G_j}/h^2	$\bar{i}$	Δ_{G_j}/h^2	$\bar{i}$	Δ_{G_j}/h^2	$\bar{i}$	Δ_{G_j}/h^2
4	1,244	0,451	1,385	0,462	1,465	0,452	1,515	0,435
5	1,348	0,451	1,489	0,460	1,569	0,451	1,619	0,436
6	1,418	0,442	1,559	0,451	1,639	0,443	1,689	0,430
7	1,459	0,427	1,605	0,439	1,685	0,432	1,735	0,419
8	1,496	0,414	1,634	0,424	1,721	0,421	1,771	0,409
9	1,518	0,403	1,660	0,413	1,735	0,407	1,785	0,398
10	1,533	0,391	1,671	0,402	1,754	0,399	1,804	0,389

Die invloed wat die verskillende faktore reeds genoem op die relatiewe jaarlikse teeltvordering uitoefen, word op soortgelyke wyse as in bostaande voorbeeld be-
raam en getabuleer. Uit hierdie getabuleerde resultate word die verband tussen
genoemde faktore en die relatiewe jaarlikse teeltvordering grafies aangetoon
(sien Fig. 5.1 tot 5.8 in seksie 5.3.1).

5.2.3 Aanvanklike teeltvordering:

Seleksie van ooie bring 'n meerderwaardigheid in die geselekteerde groep ten op-
sigte van die eienskap waarvoor geselekteer word, teweeg. Die ooie handhaaf

hierdie meerderwaardigheid deur hulle lewe en hierdie aanvanklike vordering is van die herhaalbaarheid van die eienskap afhanklik.

Dit kan as volg uitgedruk word:

Aanvanklike seleksievordering (in standaardeenhede) = $i_E t$

waar i_E = ooi-seleksiedifferensiaal,

t = herhaalbaarheid van die eienskap.

Aanvanklike seleksievordering is nie kumulatief nie. Ford (1961) toon aan dat dit toeneem met 'n toename in die lampersentasie en die hoogste is by strukture wat uit meer ooi-ouderdomsgroepe bestaan, dit wil sê hoër by tien groepe as by nege, hoër by nege as by agt, ensovoorts. Die verband is egter nie lineêr nie.

Hierdie verband is slegs 'n funksie van die hoër seleksiedifferensiaal in kuddes met 'n groter aantal ouderdomsgroepe. In die Karakoelteelt is hierdie meerderwaardigheid slegs van belang insoverre dit na die volgende generasie oorgedra word; en dit is afhanklik van die oorerflikheid van die eienskappe waarvoor geselekteer word. Teeltvordering is egter nie die enigste faktor van belang om gevolgtrekkings omtrent die gewenste kuddesamestelling te maak nie.

5.2.4 Ouderdomstruktuur van die Neudammkudde:

Vir die ontleding van die ouderdomstruktuur van die Neudammkudde word van dieselfde materiaal as vir die teeltanalise van dié kudde, dit wil sê 'n 25 persent monster van alle lammers wat met vyf jaar intervale van 1930 tot 1970 gebore is, gebruik gemaak. Die geboortedatums van die lammers sowel as dié van hulle vaders en moeders word aangeteken en die generasie-interval daarvandaan bereken. Die generasie-interval is die gemiddelde ouderdom van die ouers wanneer die lammers gebore word.

Die aantal ooie van verskillende ouderdomme met paartyd word vanaf 1966 tot 1970 aangeteken om die persentasie ooie in elke ouderdomsgroep te beraam. Die waardes op hierdie wyse verkry, kan met dié van die teoretiese ouderdomstruktuur vergelyk word ten einde vas te stel in watter mate die struktuur van die Neudammkudde oor die afgelope vyf jaar 'n stremmende uitwerking op teeltvordering uitgeoefen het.

5.3 RESULTATE EN BESPREKING

'n Ontleding van 'n teoretiese ouderdomstruktuur in vergelyking met dié van die Neudammkudde kan 'n aanduiding gee van die mate en wyse waarop dit 'n stremmende uitwerking op teeltvordering en produktiwiteit mag uitoefen. Die invloed van verskillende faktore kan teoreties bestudeer en aangetoon word.

5.3.1 Die invloed van verskillende faktore op jaarlikse teeltvordering:

Verskillende faktore mag 'n invloed op die jaarlikse teeltvordering uitoefen. Die belangrikstes ten opsigte van hierdie ondersoek is waarskynlik die ouderdomsamestelling van ramme en ooie, mortaliteit, lampersentasie, die invloed van ouderdom met eerste paring en die persentasie ramme wat gebruik word. Die resultate van 'n ondersoek na die invloed van hierdie faktore word aangetoon.

Ouderdomsamestelling:

Vir 'n gegewe lampersentasie is dit moontlik om die kombinasie van die aantal ram- en ooi-ouderdomsgroepe, wat die hoogste jaarlikse teeltvordering tot gevolg het, vas te stel. 'n Toename van beide ram- en ooi-ouderdomsgroepe bring gewoonlik 'n daling in die jaarlikse genetiese verbetering teweeg, terwyl minder ouderdomsgroepe ramme en ooie groter jaarlikse teeltvordering tot gevolg het.

Ford (1961), Helen Turner (1963) en Helen Turner, Brown & Ford (1968) toon aan dat die ouderdomsamestelling van beide ramme en ooie 'n invloed op jaarlikse teelt-

vordering uitoefen. Die verband tussen die ouderdomstruktuur, waar sekere kuddestatistieke soos in die Neudammkudde van toepassing in berekening gebring is, word in Fig. 5.1 aangetoon.

By alle lampersentasies en alle ooi-ouderdomsgroepe het die gebruik van meer as twee ram-ouderdomsgroepe 'n daling in die jaarlikse teeltvordering tot gevolg soos weerspieël uit die genoemde Fig. 5.1. Twee ram-ouderdomsgroepe gee die vinnigste vordering by lampersentasies van 80 tot 120 persent. By 'n lampersentasie van 140 persent hou een ram-ouderdomsgroep besliste voordele by vier/en vyf ooi-ouderdomsgroepe in. Volgens Ford (1961) en Helen Turner (1963), met soortgelyke studies, het een ram-ouderdomsgroep vinniger vordering as meer groepe by lampersentasies van hoër as 100 persent tot gevolg, terwyl twee ram-ouderdomsgroepe die vinnigste vordering by laer lampersentasies tot gevolg het. Die verskil is egter van so 'n geringe aard dat twee ram-ouderdomsgroepe deurgaans aanbeveel word. Helen Turner, Brown & Ford (1968) toon 'n soortgelyke tendens aan. Die belangrikheid in teeltvordering van minder ram-ouderdomsgroepe in vergelyking met meer ouderdomsgroepe neem toe met 'n toename in die lampersentasie. Vier ram-ouderdomsgroepe blyk in alle gevalle die stadigste vordering tot gevolg te hê. Volgens Helen Turner, Brown & Ford (1968) veroorsaak die gebruik van vyf ram-ouderdomsgroepe in plaas van een 'n daling van agt persent in die tempo van jaarlikse teeltvordering vir skoonwolgewig, terwyl die werklike vermindering in gewig skoonwol slegs 0,2 persent per jaar bedra het.

By 80 persent lampersentasie gee vier en vyf ooi-ouderdomsgroepe die vinnigste vordering vir alle ram-ouderdomsgroepe. Die aantal ooi-ouderdomsgroepe vir maksimum vordering neem af met 'n toename in die lampersentasie. Volgens Helen Turner (1963) gee drie ooi-ouderdomsgroepe maksimum vordering by 'n lampersentasie van 160 persent, terwyl Short (1962) van mening is dat maksimum teeltvordering

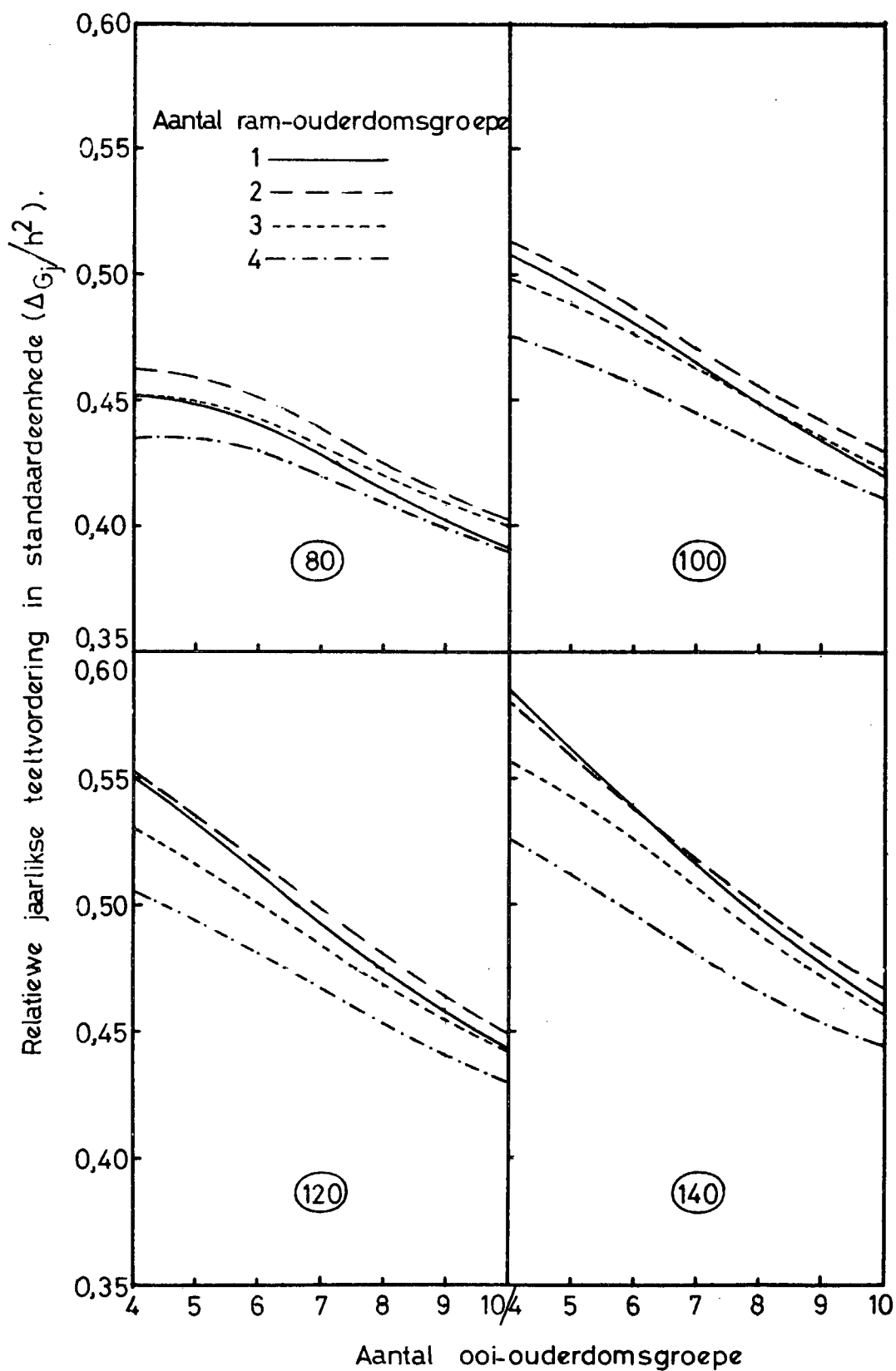


FIG. 5.1 - Die relatiewe jaarlikse teeltvordering ($\Delta G_j/h^2$) in standaardeenhede vir verskillende ram- en ooi-ouderdomsgroepe en 80, 100, 120 en 140 persent lampersentaties.

egter verwag kan word wanneer ooie op sewe jaar ouderdom by 'n lampersentasie van 100 persent uitgeskakel sal word. By 'n lampersentasie van 80 persent sal die vinnigste vordering volgens dieselfde outeur verkry word as ooie eers op nege jaar uitgeskakel word. Moule (1952) reken dat meeste telers in Australië ooie nie later as na afloop van hul vyfde lamseisoen vir ouderdom uitskakel nie. Die gemiddelde ouderdom waarop Merino-ooie in Suid-Afrika uitgeskakel word, is volgens Hofmeyr & Boyazoglu (1966) ses jaar, wat prakties op dieselfde neerkom as die situasie in Australië.

Indien die „doeltreffendheid" in genetiese vordering van 'n ouderdomsamestelling as 'n persentasie van die moontlike maksimum uitgedruk word, kan die verlies in potensiële genetiese verbetering met die gebruik van ander strukture volgens Helen Turner (1963) beraam word. Hierdie afname in doeltreffendheid beraam vanaf die kuddestatistieke op die Neudammkudde van toepassing, word in Fig. 5.2 aangetoon. As basis (= 100) word twee ram- en vier ooi-ouderdomsgroepe geneem. Die verskillende kurwes kan nie met mekaar vergelyk word ten opsigte van die doeltreffendheid as sulks nie, maar slegs ten opsigte van die afname in doeltreffendheid aangesien die kurwes slegs op die betrokke lampersentasie van toepassing is.

Die doeltreffendheid in relatiewe jaarlikse teeltvordering daal progressief vir 'n hoër aantal ooi-ouderdomsgroepe met 'n toename in die lampersentasie. By 'n lampersentasie van 80 persent is nege en tien ooi-ouderdomsgroepe minder doeltreffend as 90 persent, terwyl by 100, 120 en 140 persent lampersentasie agt, nege en tien groepe minder doeltreffend as 90 persent is. Helen Turner (1963) toon 'n soortgelyke tendens aan maar maak 'n spesifieke lampersentasie op alle ouderdomsgroepe van toepassing en neem dus nie die invloed van ouderdom op lampersentasie in ag nie. Indien meer as twee ram-ouderdomsgroepe gebruik word, sal die doeltreffend-

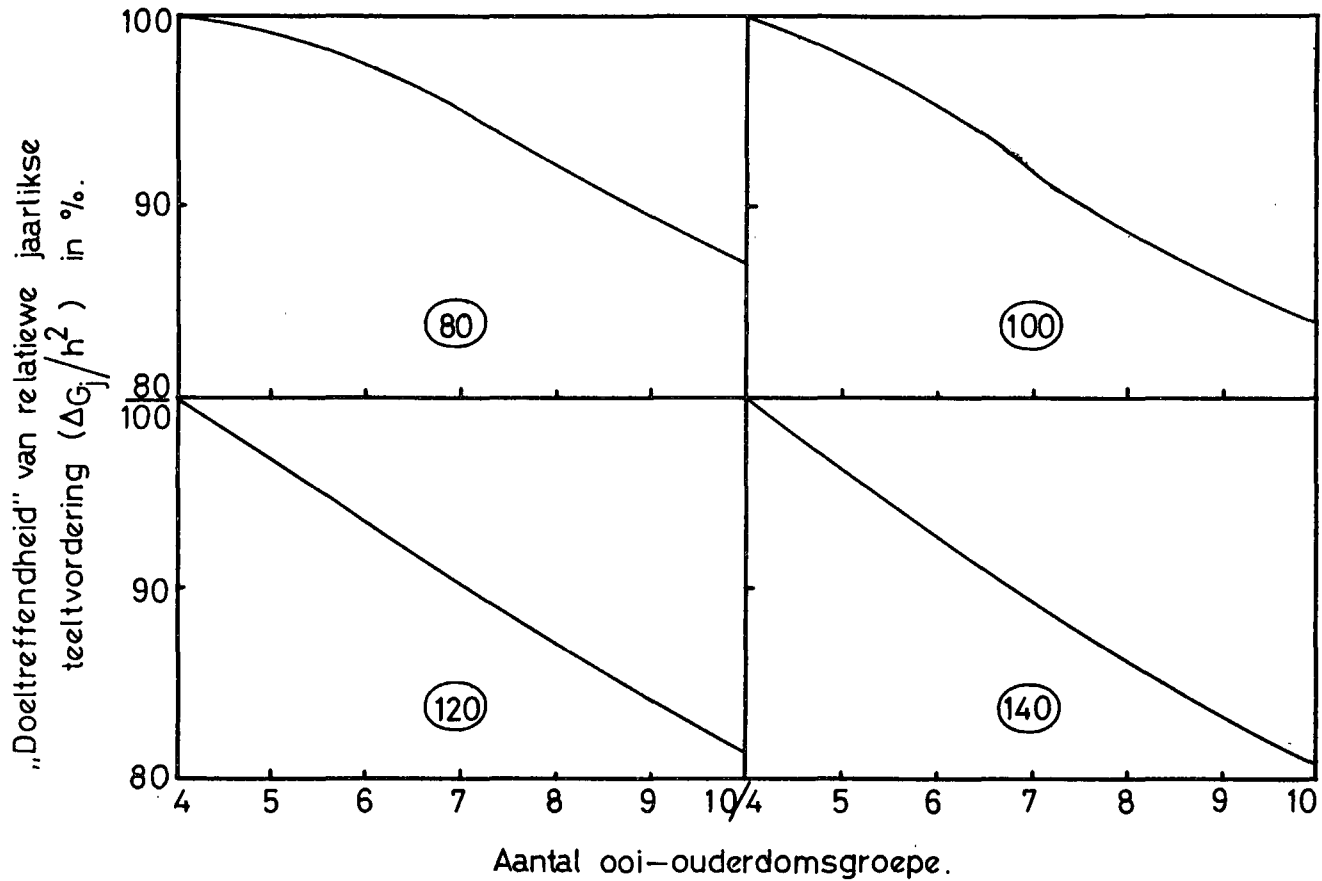


FIG. 5.2 - „Doeltreffendheid“ van relatiewe jaarlikse teeltvordering ($\Delta G_j/h^2$) vir verskillende ooi-ouderdomsgroepe, uitgedruk as 'n persentasie van die waardes vir vier ooi- en twee ram-ouderdomsgroepe, by 80, 100, 120 en 140 persent lampersentasies.

heid in relatiewe teeltvordering per jaar van enige ooi-ouderdomsamestelling minder word. Deur twee ram-ouderdomsgroepe in plaas van vier by 'n seleksie van 100 persent en by vier ooi-ouderdomsgroepe te gebruik, kan die teeltvordering met 7,80 persent verhoog word.

Jaarlikse genetiese vordering is 'n funksie van beide die seleksie-intensiteit en die generasie-interval. Hoe langer die generasie-interval hoe hoër die seleksie-intensiteit wat 'n invloed op die genetiese vordering uitoefen. Die generasie-interval bestaan uit twee fases, naamlik die interval tussen geboorte en geslagsrypheid en die dragtigheidsperiode. Die ouderdom waarop geslagsrypheid bereik word, is aan groot variasie onderworpe wat beide deur genetiese en omgewingsfaktore beïnvloed word. Daarbenewens het omgewingsfaktore soos teeltempo, mortaliteit en teeltbeleid 'n belangrike effek op die generasie-interval. Die verkorting van hierdie periodes kan moontlik by wyse van kunstmatige toediening van geslagshormone en goeie versorging en voeding bewerkstellig word (Adams, 1954). Die praktiese voordele van 'n verkorting van die dragtigheidsperiode is daarin geleë dat ooie dan op 'n jonger ouderdom vir die eerste keer kan word. Dit gee aanleiding tot meer lammers en 'n hoër seleksie-intensiteit.

Die invloed van die ouderdomstruktuur op die seleksie-intensiteit word deur verskillende lammersentasies in Fig. 5.3 aangetoon. 'n Toename in die lammersentasie het 'n toename in die seleksie-intensiteit en gevolglik 'n toename in die jaarlikse teeltvordering tot gevolg. 'n Toename in die aantal ram- en ooi-ouderdomsgroepe bring egter ook 'n toename in die seleksie-intensiteit mee. Die algemene vorm van die kurwes bly dieselfde by alle lammersentasies.

Die invloed wat die ouderdomsamestelling op die generasie-interval uitoefen, is in Fig. 5.4 aangetoon. Die vorms van die kurwes bly vir alle lammersentasies dieselfde.

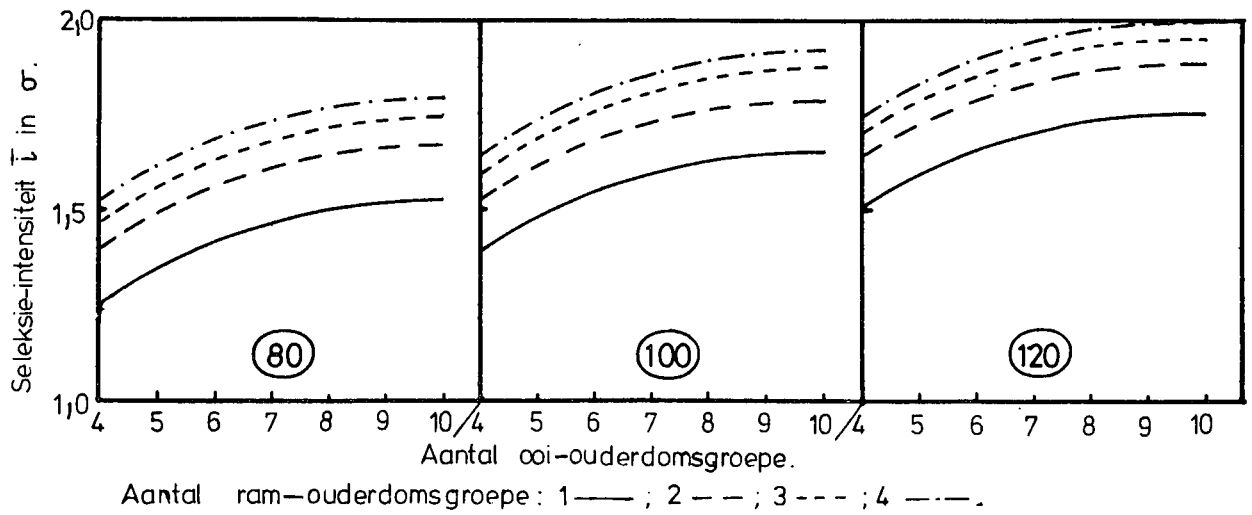


FIG. 5.3 - Invloed van die ouderdomsamestelling van ramme en ooie op die seleksie-intensiteit by 80, 100 en 120 persent lampersentasies onderskeidelik.

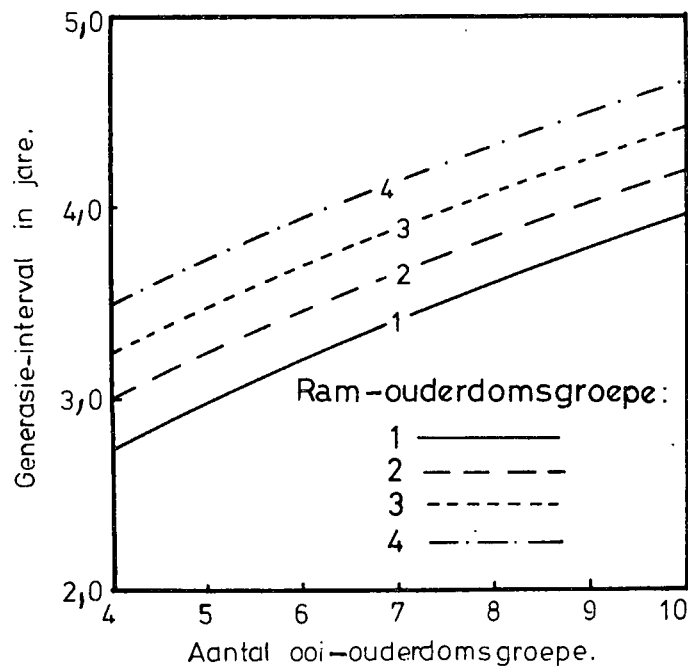


FIG. 5.4 - Invloed van die ouderdomsamestelling van ramme en ooie op die generasie-interval by alle lampersentasies.

dieselfde. 'n Toename in die aantal ram- en ooi-ouderdomsgroepe het 'n vinnige toename in die generasie-interval en gevolglik 'n afname in die jaarlikse teeltvordering tot gevolg. Dickerson & Hazel (1944) asook Dempster & Lerner (1947a) is van mening dat ekstra teeltvordering deur 'n korter generasie-interval teweeggebring, dikwels groter is as die addisionele voordele ten opsigte van akkurater seleksie deur nageslagtoetsing. In die Karakoelteelt behoort die generasie-interval in nageslagtoetsing feitlik geen beperkende faktor te wees nie.

Mortaliteit:

Indien mortaliteit 'n toename met ouderdom sou toon, soos ook deur Nel, Mostert & Steyn (1960) in die Neudammkudde aangetoon, sal 'n daling in die jaarlikse generasievordering wat as gevolg van 'n toename in ouderdomsgroepe voorkom, volgens Helen Turner (1963) vinniger plaasvind. Die invloed van mortaliteit op jaarlikse teeltvordering is ondersoek en die resultate word met behulp van twee mortaliteitspeile (A en B) in Fig. 5.5 grafies aangetoon. As gevolg van die hoër jaarlikse mortaliteit in A is die jaarlikse teeltvordering stadiger as in die geval van B. By vier ooi-ouderdomsgroepe en twee ram-ouderdomsgroepe is daar 'n verskil van 3,71 persent in die jaarlikse teeltvordering. Die vinniger daling in B met 'n toename in die aantal ooi-ouderdomsgroepe in vergelyking met A is die direkte gevolg van 'n langer generasie-interval by B as by A as gevolg van die hoër mortaliteit in A as in B. Die mortaliteit is volgens Moule (1952) om twee redes van belang. Dit het afgesien van die finansiële verliese eerstens 'n invloed op die ouderdom waarop 'n ooi uitgeskakel kan word; en tweedens bepaal dit die aantal ooie wat vir vervanging nodig is. In die geval van 'n hoë mortaliteit is óf die seleksie-intensiteit laag óf ooie moet te lank in 'n kudde aangehou word. 'n Hoë lampersentasie in enige kudde word as 'n reël ook met 'n lae mortaliteit geassosi-

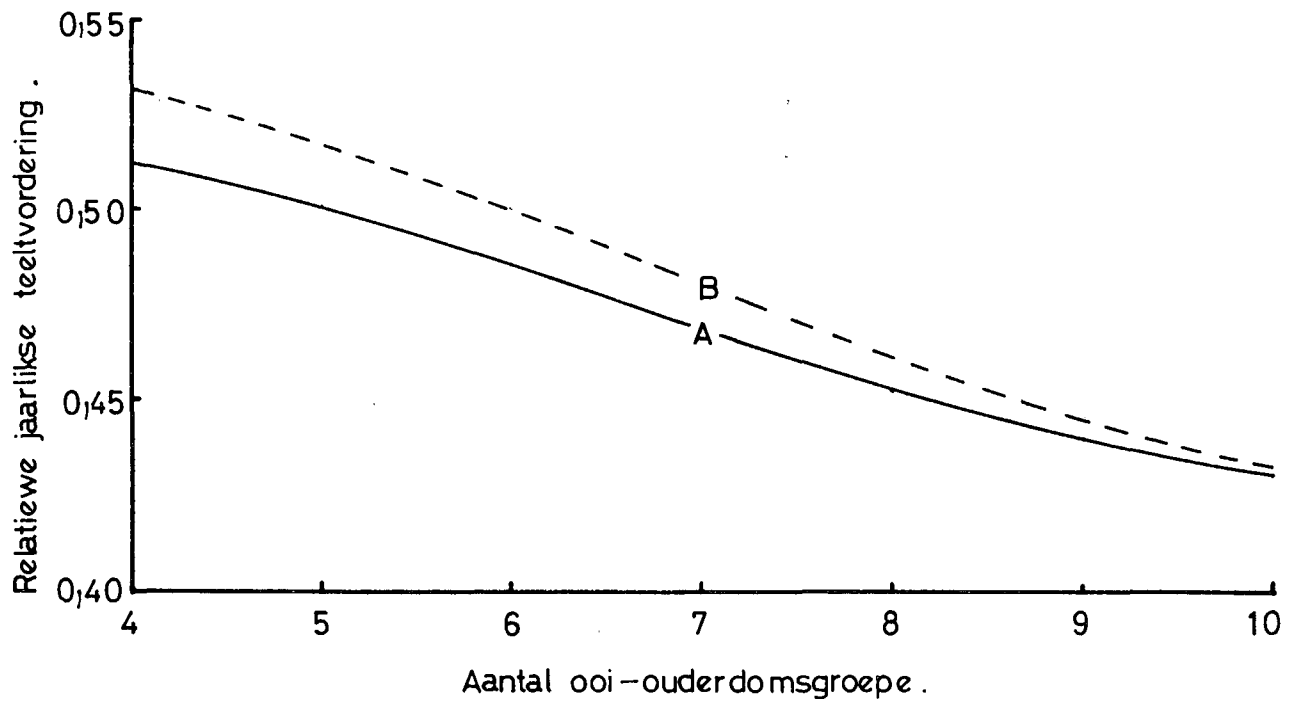


FIG. 5.5 - Invloed van twee verschillende mortaliteitspeile (A en B; Tabel 5.1) op relatieve jaarlijkse teeltvordering in standardeenheden (Δ_G/h^2) by twee ram-ouderdomsgroepen en 100 persent^j lampersentasie.

eer omdat die kuddebestuur gewoonlik baie goed is.

Dit sal daarom van die allergrootste belang wees dat die mortaliteit in stoetkuddes so laag as moontlik gehou word. Beter bestuur, voeding en versorging van stoetkuddes kan tot 'n laer mortaliteit aanleiding gee.

Lampersentasie:

'n Verhoging in die lampersentasie het 'n verhoging in die relatiewe jaarlikse teeltvordering tot gevolg (sien Fig. 5.1). Hierdie verhoging kan hoofsaaklik aan 'n verhoging in die seleksie-intensiteit toegeskryf word. De Haas & Dunlop (1969) beskou die lampersentasie as een van die vernaamste faktore vir genetiese verbetering. 'n Hoë lampersentasie bied egter ook die versekering dat 'n kort generasie-interval gehandhaaf kan word. Die invloed van die lampersentasie op jaarlikse genetiese vordering by vier, ses, agt en tien ooi- en een tot vier ram-ouderdomsgroepe is ondersoek en word in Fig. 5.6 aangetoon. By lae lampersentasies gee twee ram-ouderdomsgroepe by alle ooi-ouderdomsgroepe die vinnigste vordering. By hoër lampersentasies is die verskil in teeltvordering tussen een en twee ram-ouderdomsgroepe kleiner as by laer lampersentasies. Die verskil tussen twee en vier ram-ouderdomsgroepe is egter groter by hoër as by laer lampersentasies. Die verskil in teeltvordering tussen ramgroepe neem dus toe met 'n toename in die lampersentasie en hierdie verskil word groter namate die aantal ooi-ouderdomsgroepe afneem. Vier ram-ouderdomsgroepe het by alle ooi-ouderdomsgroepe en lampersentasies die stadigste vordering tot gevolg. By hoë lampersentasies gee een of twee ramgroepe in meeste gevalle vinniger vordering as beide drie of vier ouderdomsgroepe. So het die gebruik van twee ram-ouderdomsgroepe in plaas van vier 7,48 persent vinniger teeltvordering tot gevolg by 'n lampersentasie van 120 persent en ses ooi-ouderdomsgroepe. Net so kan met twee ram- en

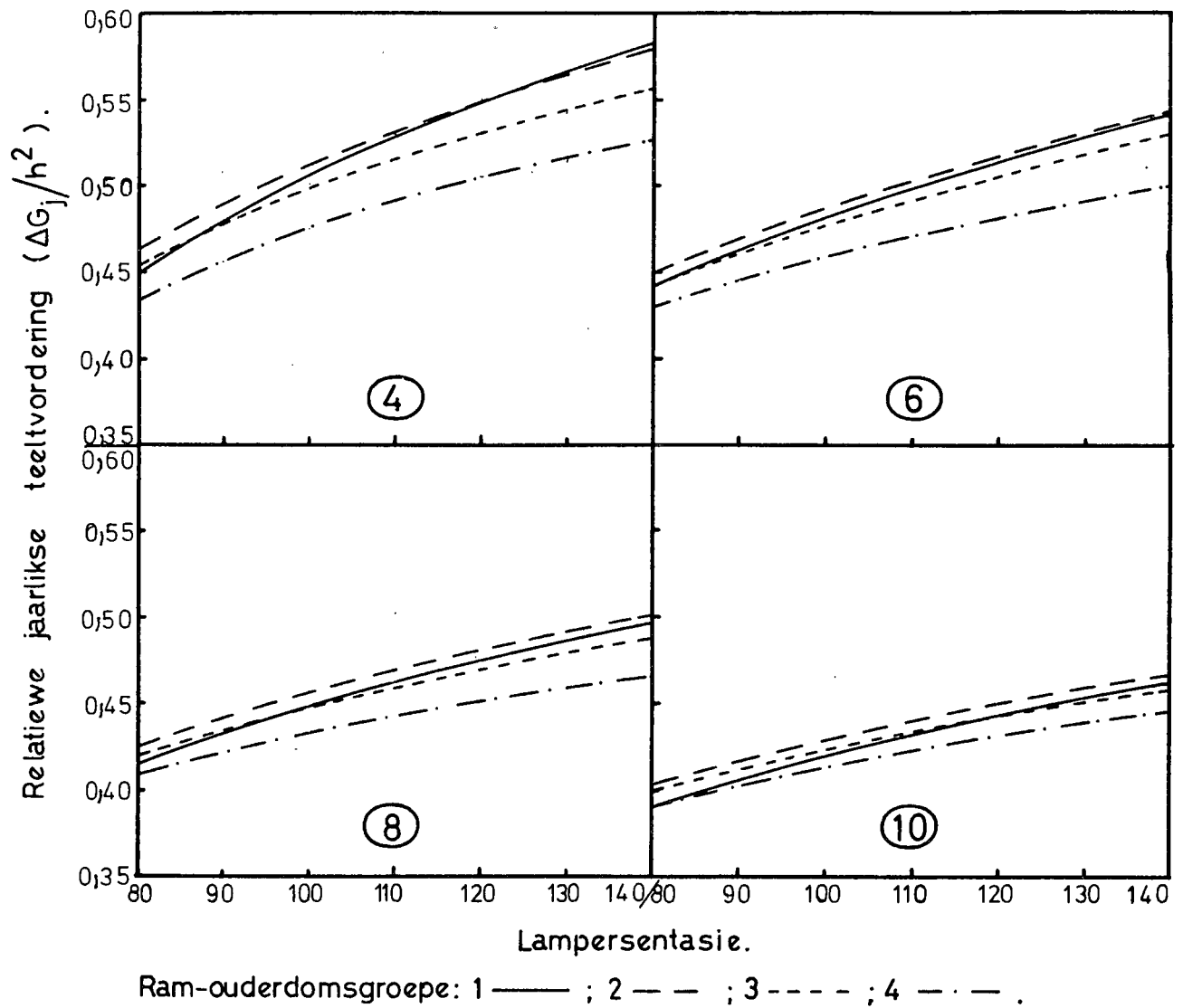


FIG. 5.6 - Invloed van lampersentatie op relatieve jaarlijkse genetische vordering ($\Delta G_j/h^2$) by 4, 6, 8 en 10 ooi-ouderdomsgroep en 1 tot 4 ram-ouderdomsgroep.

vier ooi-ouderdomsgroepe 28,67 persent vinniger teeltvordering gemaak word as met vier ram- en tien ooi-ouderdomsgroepe by dieselfde lampersentasie. 'n Lampersentasie van 120 persent, soos in eksperimentele kuddes en ook in die praktyk reeds bewys, is nie buite bereik van Karakoelstoetskuddes nie.

Ford (1961) toon 'n soortgelyke tendens as in hierdie ondersoek aan maar veronderstel dat die lampersentasies van ooie van verskillende ouderdomme dieselfde is. Meer ram-ouderdomsgroepe word ten opsigte van genetiese vordering relatief meer belangrik by 'n toename in die aantal ooi-ouderdomsgroepe, en omgekeerd. Die verskil in die vordering tussen een en vier ram-ouderdomsgroepe teweeggebring, is betreklik groot by vier ooi-ouderdomsgroepe maar kleiner by tien ooi-ouderdomsgroepe (6,74 teenoor 2,19 persent) by 100 persent lampersentasie.

Helen Turner (1964b) toon ook aan dat deur ramme slegs twee jaar te gebruik, die vinnigste seleksievordering verwag kan word. Die belangrikheid van een ram-ouderdomsgroep neem volgens Helen Turner loc.cit. toe namate die lampersentasie toeneem, sodat by 100 persent lampersentasie een ram-ouderdomsgroep veinig meer vordering tot gevolg het as twee ouderdomsgroepe.

Aangesien die invloed van die lampersentasie op jaarlikse teeltvordering so groot is, sal alle pogings aangewend moet word om so 'n hoë lampersentasie as moontlik te verkry. Neudamm word fundamenteel as ongeskik vir Karakoelboerdery beskou. Addisionele byvoeding gedurende sekere tye van die jaar en goeie bestuur kan 'n hoër lampersentasie moontlik maak. 'n Hoër lampersentasie sal dus in die Neudammkudde slegs moontlik wees deur die hantering van ongunstige omgewingsinvloede. Die mate waartoe daar reeds 'n verhoging in die lampersentasies in die Neudammkudde plaasgevind het, blyk uit die lampersentasies in Tabel 5.7 in vergelyking met dié deur Nel (1950) van 1940 tot 1947 aangegee. Hierdie verhoogde peile bly egter sedert 1948 staties en alle omstandighede is vandag in die guns van 'n aansienlike

verhoging in lampersentasies.

TABEL 5.7 - Lampersentasies in die Neudammkudde van 1961 tot 1970.

Jaar	Lampersentasie	Jaar	Lampersentasie
1961	82,9	1966	86,8
1962	73,5	1967	83,3
1963	86,3	1968	77,6
1964	83,6	1969	84,6
1965	79,1	1970	88,1

Ouderdom van ramme met eerste paring:

Die invloed van die ouderdom van eerste paring van ramme en ooie op jaarlikse genetiese vordering is die direkte gevolg van die verandering in die generasie-interval. Die invloed van die ouderdom met eerste paring van ramme is ontleed en word in Tabel 5.8 aangetoon. Deur ramme op $2\frac{1}{2}$ in plaas van $1\frac{1}{2}$ jaar ouderdom vir die eerste maal te gebruik, het ongeveer 15 persent stadiger jaarlikse genetiese vordering tot gevolg. Die verskil verhoog met 'n toename in die lampersentasie en 'n vermindering in die aantal ram-ouderdomsgroepe. Die gebruik van ramme op 'n jong ouderdom word dus relatief meer belangrik namate die lampersentasie toeneem.

Louw (1969) toon ook aan dat wanneer ooie op $2\frac{1}{2}$ in plaas van $1\frac{1}{2}$ jaar ouderdom vir die eerste maal gepaar word, dit stadiger teeltvordering tot gevolg het. Volgens Hofmeyr & Boyazoglu (1966) is die gemiddelde ouderdom waarop ooie in die Suid-Afrikaanse Merinobedryf vir die eerste maal gepaar word, 21,5 maande. In die Karakoelteelt word ooie egter nie in die algemeen op so 'n hoë ouderdom vir die eerste maal gepaar nie. Ooie word dikwels op 'n selfs nog vroeër ouderdom as 18 maande vir die eerste maal gepaar. So word vanaf 1969 jong ooitjies geduren-

de Mei en Junie in 'n addisionele paariseisoen in die Neudammkudde op ongeveer 12 maande vir die eerste maal gepaar. 'n Groot gedeelte van die lammers word as 'n reël geslag aangesien hulle in 'n betreklik ongunstige seisoen gebore word, terwyl die moeders van die beste lammers wat laat loop is, addisionele byvoeding ontvang.

TABEL 5.8 - Invloed van die ouderdom van die ram met eerste paring by 1 tot 4 ram- en 4 ooi-ouderdomsgroepe op die relatiewe jaarlikse teeltvordering in standaardeenhede (basis = 100 by 80 persent lampersentasie en 1 ram-ouderdomsgroep op 18 maande ouderdom vir eerste maal gepaar) by verskillende lampersentasies.

Ouderdom van ram met eerste paring	Aantal ram-ouderdomsgroepe	<u>Relatiewe jaarlikse teeltvordering</u> (Δ_{G_j}/h^2) Lampersentasies			
		80	100	120	140
1½ jaar	1	100	112	122	129
	2	102	114	122	128
	3	100	110	118	123
	4	96	105	112	111
2½ jaar	1	85	95	103	109
	2	88	97	105	110
	3	87	96	102	107
	4	84	92	98	102

Die gebruik van ramme op 18 maande in plaas van 2½ jaar het feitlik onder alle omstandighede die vinnigste seleksievordering tot gevolg. Helen Turner (1964) toon dieselfde verband aan. Helen Turner, Brown & Ford (1968) is ook van mening dat wanneer ramme eers op 2½ jaar vir die eerste maal gebruik word, die generasie-interval verleng word en die teeltvordering asook die totale wolgewig oor tien

jaar dienoooreenkomstig verminder word. Dit skyn dus voordeliger te wees om ramme vroeër te begin gebruik en hulle gouer te vervang. Ramme kan selfs op beperkte skaal op 'n jonger ouderdom as 18 maande gebruik word. Nel (1967) is van mening dat jong Karakoelramme op tien tot 12 maande ouderdom getoets kan word sodat teeltresultate op 18 maande ouderdom reeds bekend kan wees. Die gebruik van ramme op 'n jonger ouderdom kan dus genetiese voordele inhou mits dit met goeie versorging gepaard gaan.

Die gebruik van slegs een ram-ouderdomsgroep het die vinnigste teeltvordering by min ooi-ouderdomsgroepe en 'n lampersentasie van 140 tot gevolg wanneer ramme op 18 maande ouderdom vir die eerste maal gebruik word. Wanneer ramme egter op $2\frac{1}{2}$ jaar vir die eerste maal gebruik word, hou twee ram-ouderdomsgroepe deurgaans die vinnigste vordering in. Dié verskil word grafies in Fig. 5.7 aangetoon. Die verskille tussen een en vier ram-ouderdomsgroepe is groter waar ramme op 'n jonger ouderdom vir die eerste maal gebruik word. Hierdie verskil beloop 6,46 persent vir ramme op $1\frac{1}{2}$ jaar en 5,67 persent vir ramme op $2\frac{1}{2}$ jaar by 'n lampersentasie van 140 persent en ses ooi-ouderdomsgroepe.

Invloed van die persentasie ramme gebruik op jaarlikse genetiese vordering:

Die invloed wat die persentasie ramme in 'n kudde op jaarlikse teeltvordering uitoefen, is die gevolg van 'n verandering in die ram seleksie-intensiteit. 'n Vermeerdering van die persentasie ramme het 'n verlaging in die seleksiedifferensiaal en gevolglik 'n verlaging in die jaarlikse teeltvordering tot gevolg. Die invloed van die persentasie ramme wat in 'n kudde gebruik word op teeltvordering, word grafies in Fig. 5.8 aangetoon. By vier ooi-ouderdomsgroepe en een ram-ouderdomsgroep en 140 persent lampersentasie beloop hierdie verskil 9,79 persent tussen twee en vier persent ramme gebruik. Die invloed van 'n vermeerdering in die per-

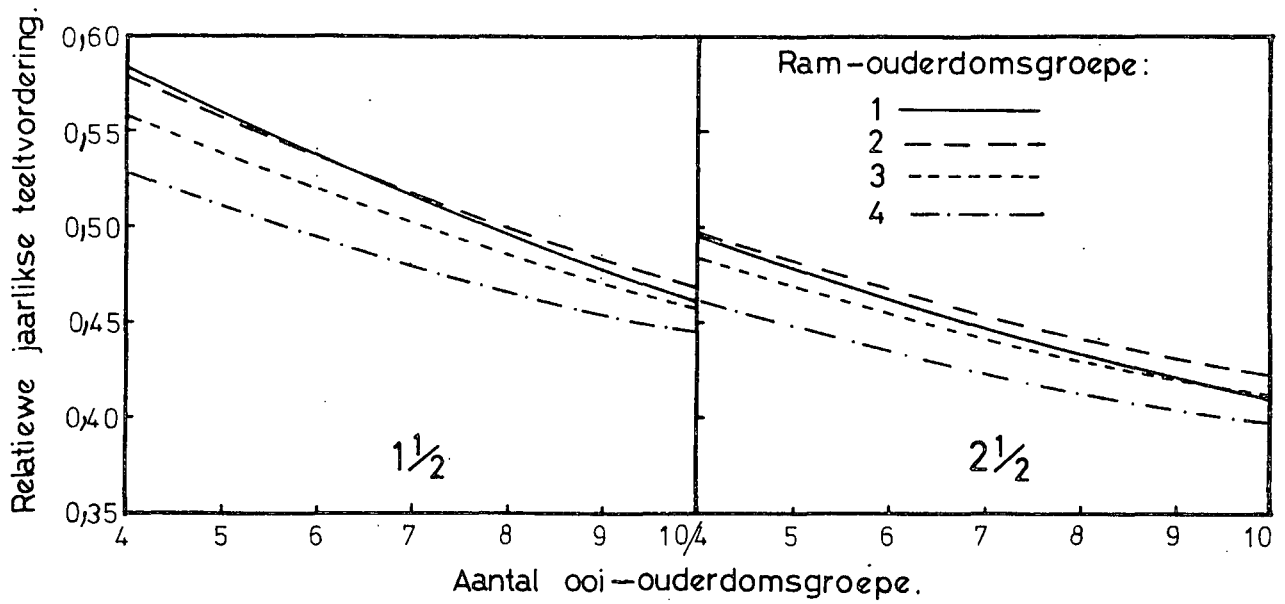


FIG. 5.7 - Invloed van die ouderdom met eerste paring van ramme ($1\frac{1}{2}$ en $2\frac{1}{2}$ jaar) op die relatiewe jaarlikse teeltvordering (in standaardeenhede) by 140 persent lampersentasie en verskillende ram- en ooi-ouderdomsgroepe.

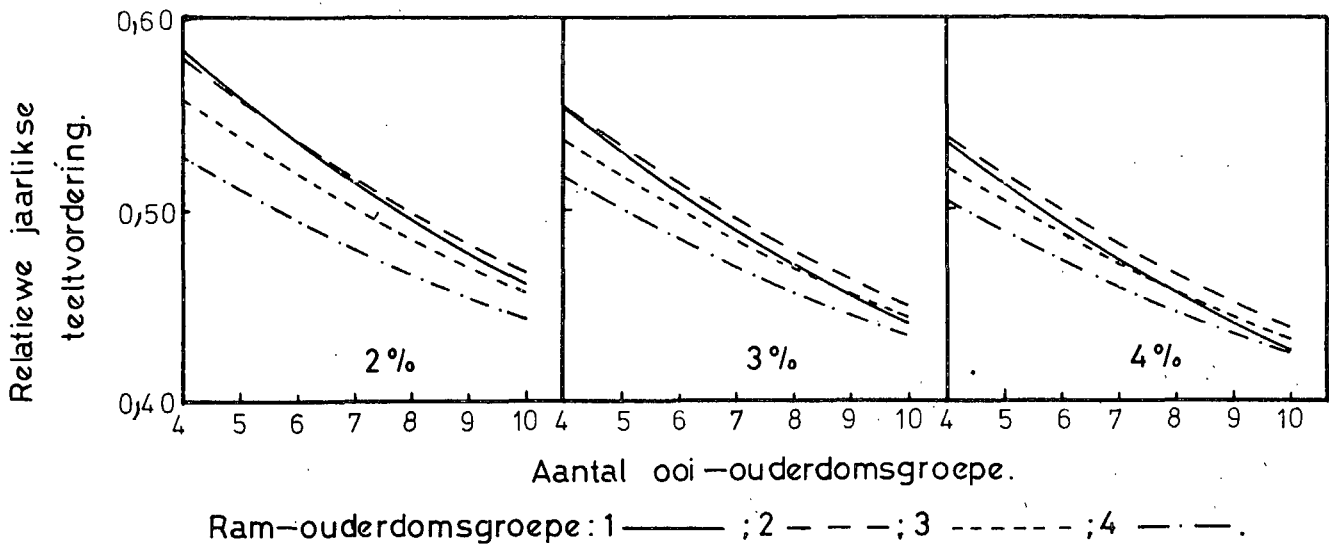


FIG. 5.8 - Invloed van twee, drie en vier persent ramme by 140 persent lampersentasie en verskillende ram- en ooi-ouderdomsgroepe op relatiewe jaarlikse teeltvordering (in standaardeenhede).

sentasie ramme is dieselfde as die invloed van die ouderdom met eerste paring. Dit bring nie alleen 'n algehele verlaging in die teeltvordering teweeg nie, maar die verskille tussen die verskillende ramgroepe teweeggebring, word kleiner. Die vordering met minder ram- en ooi-ouderdomsgroepe verkry, word relatief meer belangrik by minder ramme per kudde. So bring een ram-ouderdomsgroep 6,46 persent vinniger vordering by twee persent ramme as vier ouderdomsgroepe en ses ooi-ouderdomsgroepe teweeg terwyl een ram-ouderdomsgroep slegs 4,66 persent vinniger teeltvordering by vier persent ramme en 140 persent lampersentasie teweegbring. Louw (1969) toon 'n soortgelyke tendens aan.

Hierdie verskille illustreer dan ook in welke mate die toepassing van kunsmatige inseminasie, waar selfs nog minder ramme gebruik kan word, teeltvordering kan versnel. 'n Kort generasie-interval is onder sulke omstandighede van groot belang. Die persentasie ramme wat gebruik word kan egter onder normale omstandighede nie in so 'n mate verminder word dat dit 'n daling in die lampersentasie tot gevolg kan hê nie. 'n Hoë lampersentasie bring nie alleen 'n hoër inkomste per ooi teweeg nie, maar is soos reeds aangetoon, moontlik die belangrikste enkele faktor wat vinnige seleksievordering moontlik maak.

Volgens Quartermain (1967) word die genetiese vordering nie veel verlaag as vyf persent ramme in plaas van twee of drie persent gebruik word nie. Soos in hierdie studie aangetoon, kan die verskil egter aansienlik wees. Die gebruik van meer ramme verminder volgens genoemde outeur die invloed van inteling en genetiese verskuiwing van veral dié eienskappe waarvoor nie geselekteer word nie en is veral in kleiner kuddes van belang.

Verskeie ander faktore mag volgens Short (1962) 'n invloed hê op kuddestatistieke wat 'n invloed op die vernaamste telerskuddes uitoefen waarin en waaruit die grootste genetiese vordering verwag word. Die samestelling van teeltplanne vir maksi-

mum teeltvordering is in 'n groot mate van betroubare kuddestatistieke afhanklik. Daar bestaan 'n groot gebrek aan betroubare kuddestatistieke soos lampersentasies, mortaliteit en die optimale kuddesamestelling in die Karakoelteelt. Meer navorsing is nodig ten opsigte van hierdie genoemde kuddestatistieke.

5.3.2 Die ouderdomstruktuur van die Neudammkudde en jaarlikse teeltvordering:

Die vraag ontstaan in welke mate die Neudammkudde aan die vereistes wat ten opsigte van 'n kort generasie-interval gestel word, voldoen. Die gemiddelde ouderdom van die ouers gesamentlik asook die vaders en moeders afsonderlik van dié lammers wat van 1930 tot 1970 ewekansig uit die Neudammkudde geloot is (sien seksie 3.2.1), word grafies in Fig. 5.9 aangetoon. Alhoewel skommeling in die gemiddelde generasie-interval van jaar tot jaar voorgekom het, lyk dit nie of daar enige daling oor dié lang termyn voorgekom het nie.

By die moeder-nageslag interval het daar 'n geringe daling vanaf 1930 voorgekom. Hierdie daling is die gevolg van die uitskakeling van ooie op 'n al jonger ouderdom. Die moeder-nageslag interval neig om langer as die vader-nageslag interval te wees. Die neiging bestaan dus om jonger ramme te gebruik. Dit is in teenstelling met wat by Arabierperde, soos deur Gazder (1954) aangetoon, die geval is.

Afgesien van 'n besonder lae vader-nageslag interval in 1950 en 'n daling sedert 1960, het hierdie interval 'n styging getoon en was in 1955 en 1960 net so hoog of hoër as die moeder-nageslag interval. Die vader-nageslag interval is in 'n groter mate aan skommeling onderworpe aangesien die beraming daarvan op minder individue as die moeder-nageslag interval berus. Die lae interval in 1950 is as gevolg van 'n groot aantal jong ramme wat gebruik is en die hoë interval in 1955 weens die feit dat sommige van dieselfde ramme in dié jaar hoofsaaklik gebruik is.

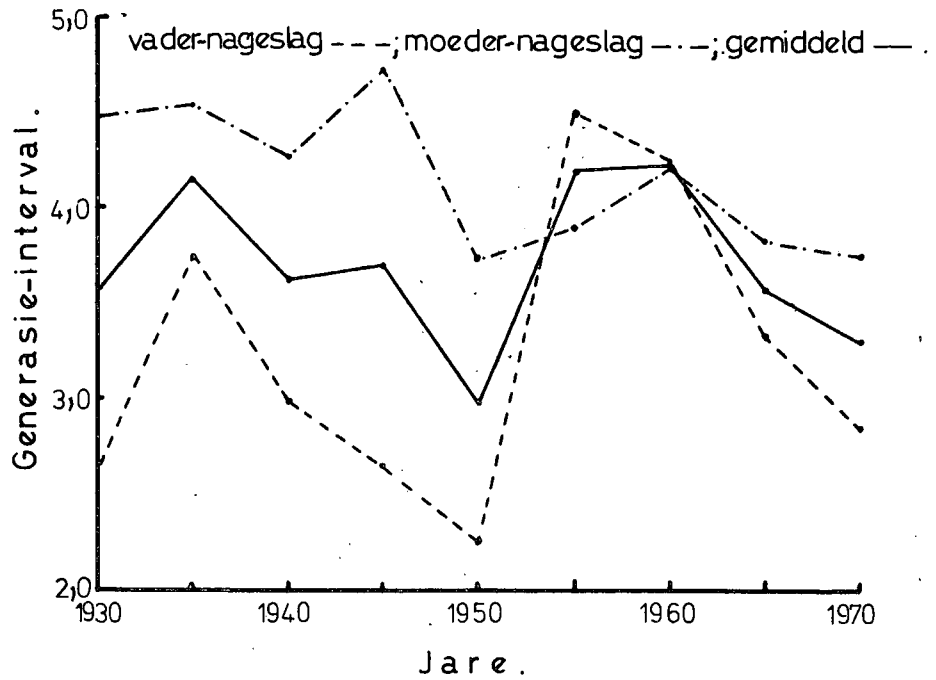


FIG. 5.9 - Gemiddelde ouderdom van die ouers met geboorte van nageslag en gemiddelde vader-nageslag en moeder-nageslag intervale (in jare) in die Neudamm-karakoelkudde van 1930 tot 1970.

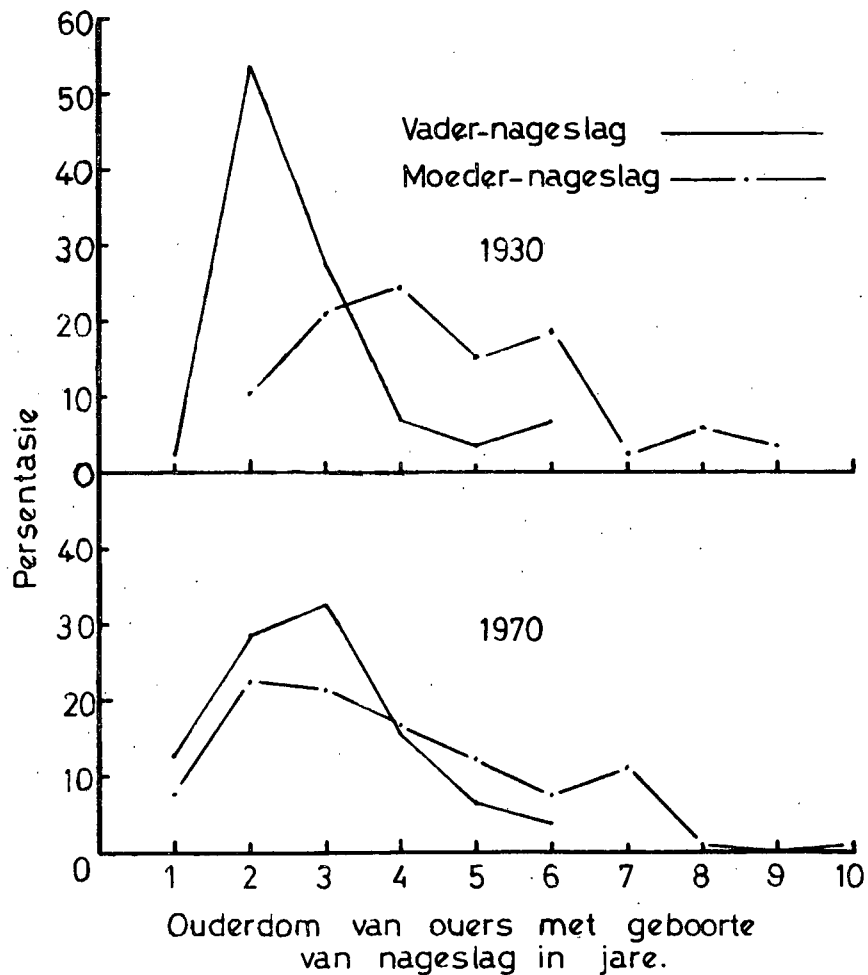


FIG. 5.10 - Verspreiding van die vader-nageslag en moeder-nageslag intervale vir 1930 en 1970.

Die langdurige gebruik van voortreflike ramme moet onwillekeurig tot die verlenging van die generasie-interval lei en gevolglik die potensiële teeltvordering strem. 'n Mate van verskoning kan aanvaar word waar heelwat ramme uitgetoets is en slegs die bestes goed benut is. Dit blyk byvoorbeeld dat ramme soos R146, R533 en R561 meer intensief gebruik is as wat gewoonlik die geval was. Verder was dit 'n tydperk waar groot klem laat val is om die vermindering van die krulontwikkeling sodat 'n min of meer vlakwatersy tipe geteel kon word. Dit was 'n deurslaggewende oorgangstydperk vir die Neudammkudde omdat sekere faktore daartoe bygedra het dat ramme met taamlik sterk krulontwikkeling tot ongeveer 1947 gebruik is. Verder sal verwag word dat wanneer ramme lank gebruik word, 'n addisionele verhoging in die inteelt sal plaasvind. Die totale inteeltkoëffisiënt het egter nie van 1950 tot 1955 buitengewoon toegeneem nie omdat die paring van noue verwantes doelbewus vermy is.

'n Verspreiding van die vader-nageslag en moeder-nageslag intervalle word grafies vir 1930 en 1970 in Fig. 5.10 aangetoon. Die verspreiding van die ouer-nageslag intervalle is hoofsaaklik om twee, drie en vier jaar gekonsentreer. Die bydrae van twee jaar oud ramme was in 1930 besonder hoog. Die vader-nageslag interval was in dié jaar dan ook besonder laag, naamlik 2,66 jaar teenoor die 2,84 jaar vir 1970. Die bydrae van ouer ooie was hoër in 1930 as in 1970 en daarom is daar ook 'n groot verskil in die moeder-nageslag intervalle, naamlik 4,49 en 3,75 jaar onderskeidelik.

Conroy (1961) beraam die generasie-interval van die Duitse Merinokudde te Elsenburg en toon 'n waarde van 3,95 jaar aan. Die waardes soos deur Malan (1959) vir die Neudammkudde aangetoon, varieer van 3,00 tot 3,74 jaar en verskil in 'n redelike mate van dié in hierdie studie wat van 2,98 tot 4,23 jaar varieer. Die generasie-interval soos in meeste ander skaaprasse aangetoon, verskil nie veel van

bogenoemde beramings nie (Carter, 1940, 1962). 'n Kort generasie-interval word volgens Carter (1940) in 'n ras of kudde wat 'n getalsuitleiding ondergaan, verwag.

Beide die gemiddelde generasie-interval, vader-nageslag en moeder-nageslag intervalle toon 'n daling sedert 1960. Hierdie daling in die moeder-nageslag interval kan deels aan die uitskakeling van ooie op 'n jonger ouderdom (na sewe jaar) toegeskryf word. Die lae moeder-nageslag interval in 1970 (3,75 jaar) kan ook die gevolg van 'n addisionele paarseisoen wat gedurende Mei en Junie sedert 1969 vir jong ootjies (12 maande oud) ingestel is, toegeskryf word. Vir vergelykende doeleindes word die gemiddelde ouderdomme van die ooie wat in die tydperke 1966 tot 1968 en 1969 tot 1970 gelam het, afsonderlik in Tabel 5.9 aangetoon. Gedurende die jare voor 1966 is 'n hele aantal ooie ouer as sewe jaar in die kuddes ingesluit, gevolglik is hierdie data geïgnoreer. Die gemiddelde ouderdom van die ooie is laer in die 1969-1970 groep as in die 1966-1968 groep (3,53 teenoor 4,17 jaar) en kan met die waarde van 3,75 jaar by die Romney Marsh wat deur Goot (1946) aangetoon is, vergelyk word. Hierdie afname in die gemiddelde ouderdom, en dus die generasie-interval, kan grootliks aan die paring van jong ootjies toegeskryf word. Weens die feit dat jong ootjies dikwels nie in staat is om lammers groot te maak nie en buitendien ook in 'n tyd lam wanneer weidingstoestande ongunstig is, sal hierdie lammers met spesiale sorg of selfs kunsmatig grootgemaak moet word.

Aangesien 'n groot persentasie van die lammers van sulke jong ootjies egter geslag word, sal hulle nie 'n beduidende verkorting van die generasie-interval tot gevolg hê nie. Aan die ander kant het die ouderdom van die ooi 'n invloed op die fenotipe van die lam (Le Roux & van der Westhuysen, 1970; van Niekerk, 1971). Die ware generasie-interval sal dus in die geval van die Karakoel eerder vanaf

dié lammers wat geselekteer is, beraam moet word. Hierdie waarde is 3,12 jaar vir alle lammers (N=190) wat gedurende 1970 in die Neudammkudde geselekteer is. Die vader=nageslag en moeder=nageslag intervalle is in hierdie geval 2,70 en 3,53 jaar onderskeidelik. Al drie hierdie beramings is laer as dié wat vanaf die 25 persent monster van alle lammers wat gebore is, beraam is (sien Fig. 5.9). Hierdie verskil kan moontlik daaraan toegeskryf word dat die lammers van beide jonger ooie en ramme beter is as dié van oueres.

TABEL 5.9 - Gemiddelde ouderdomsamestelling van ooie van die Neudammkarakoelkudde en die gemiddelde ouderdom vir twee tydperke 1966 tot 1968 en 1969 tot 1970. (n = aantal ooie).

Ouderdom met paring	Ouderdom met lamtyd	Persentasie ooie van totaal	
		1966-1968 (n=1 245)	1969-1970 (n=947)
6½	7	10,65	10,10
5½	6	14,44	9,67
4½	5	17,18	9,42
3½	4	18,06	13,18
2½	3	18,70	17,55
1½	2	20,97	22,44
1	1½	-	17,64
Gemiddelde ouderdom van ooie met lamtyd		4,17	3,53

'n Addisionele lamseisoen bring nie alleen addisionele inkomste teweeg nie, maar dit verseker 'n hoër seleksie-intensiteit onder dié groep lammers. Die invloed wat die seisoen en ouderdom van die ooi op die fenotipe van die lam uitoefen, is egter nie heeltemal bekend nie. Om dié rede is dit nie moontlik om die ekstra gene wase vordering met so 'n addisionele lamseisoen verkry, te beraam of te voor-

spel nie. Dit is egter seker dat dit voordelig vir teeltvordering sal wees. Seleksie kan dan moontlik binne seisoene toegepas word, maar seisoenseffekte blyk nie van buitengewone omvang te wees nie.

Die ouderdomsverdeling van die ooie in die Neudammkudde kan nie met dié van die teoretiese verdeling vergelyk word nie. Eerstens word nie elke jaar dieselfde getal ooilammers geselekteer nie en tweedens veronderstel die teoretiese verdeling geen seleksie op 'n volwasse stadium nie. Om dié rede is die persentasie ooie laer as in die teoretiese ouderdomsverdeling vir die hoër ouderdomsgroepe en groter vir die laer ouderdomsgroepe. Die persentasie ooie van $6\frac{1}{2}$ jaar ouderdom is meer as tien persent (vergelyk Tabel 5.2 en 5.9). Goot (1946) toon 'n ooreenstemmende waarde van slegs 5,2 persent by die Romney Marsh aan. Hierdie vinniger afname in die persentasie ooie soos deur Goot loc.cit. aangetoon, kan die gevolg van 'n hoë mortaliteit met toenemende ouderdom wees omdat die Romney waarskynlik fisiologies gouer oud word of weens die feit dat seleksie ook na 18 maande ouderdom uitgevoer word. Die ouderdomsverdeling toon egter, soos in die geval van die teoretiese verdeling, 'n afname in die persentasie ooie met 'n toename in ouderdom.

Die gemiddelde generasie-interval vir 1970 was 3,30 jaar (Fig. 5.9) terwyl die vader-nageslag en moeder-nageslag intervale onderskeidelik 2,84 en 3,75 jaar was. Hierdie intervale kan met die teoretiese verdeling vergelyk word. Die waarde van 3,30 jaar is kleiner as die 3,44 jaar van die teoretiese verdeling wat drie ram- en vyf ooi-ouderdomsgroepe veronderstel. Vanaf Fig. 5.1 is dit dan duidelik dat vinnige seleksievordering wel met so 'n ouderdomsamestelling gehandhaaf kan word. Maksimum vordering kan egter ten opsigte van ouderdom verkry word deur 'n vermindering van die aantal ram-ouderdomsgroepe, dit wil sê 'n verdere verkorting van die vader-nageslag interval met ongeveer 0,35 jaar. Dit kan die re-

latiewe jaarlikse seleksievordering in die kudde, vir die besondere lampersentasie van toepassing en ander veronderstellings gemaak, met slegs ongeveer twee persent versnel. Vinniger teeltvordering kan egter in die Neudammkudde bewerkstellig word deur die lampersentasie te verhoog. Met die huidige struktuur en generasie-interval van toepassing, kan die relatiewe jaarlikse teeltvordering met ongeveer 8,50 persent verhoog word as die lampersentasie met 20 persent en 14,41 persent as die lampersentasie met 40 persent verhoog sou word. 'n Verkorting van die generasie-interval, dit wil sê 'n vermindering in die aantal ouderdomsgroepe, word egter relatief meer belangrik met 'n toename in die lampersentasie. Deur die lampersentasie na 120 persent te verhoog en die gewenste kuddesamestelling, dit wil sê twee ram- en vier ooi-ouderdomsgroepe te handhaaf, kan die jaarlikse teeltvordering met 20,19 persent verhoog word.

Ramme van verskillende ouderdomme word nie in dieselfde getalle in 'n kudde gebruik nie, aangesien die mortaliteit 'n toename met ouderdom toon en ramme met swak teeltresultate uitgeskakel word. Die persentasie ramme van verskillende ouderdomme wat jaarliks van 1966 tot 1970 in die Neudammkudde gebruik is, word in Tabel 5.10 aangetoon asook die gemiddelde ouderdom van die ramme tydens die lamseisoen. Die aantal ramme neem volgens verwagting af met 'n toename in ouderdom. Die ouderdom van die ramme is op ongeveer $1\frac{1}{2}$ en $2\frac{1}{2}$ jaar gekonsentreer terwyl dit van $4\frac{1}{2}$ en ouer vinnig afneem. Dieselfde tendens is deur Goot (1946) en Carter (1965) aangetoon. Ongeveer 88 persent van die ramme is tussen 'n ouderdom van ses maande en $3\frac{1}{2}$ jaar. Die gemiddelde ouderdom van 2,76 jaar is betreklik kort; dit is korter as die 2,97 jaar van die teoretiese ouderdomsamestelling van drie ram-ouderdomsgroepe. Die vinnigste teeltvordering sal egter by twee ram-ouderdomsgroepe verkry word. Die gemiddelde ouderdom van ramme en ooie is volgens Short (1962) slegs 'n nuttige en betroubare statistiek ten opsigte van teeltver-

betering wanneer die ouderdom van die ouers van dié lammers wat as vervanging in die kudde opgeneem word, beraam word.

TABEL 5.10 - Gemiddelde ouderdomsamestelling van ramme in die Neudamm-karakoelkudde en die gemiddelde ouderdom van 1966 tot 1970 (n = 86).

Ouderdom met paring in jare	Persentasie van totaal
$8\frac{1}{2}$	0,83
$7\frac{1}{2}$	0,83
$6\frac{1}{2}$	2,50
$5\frac{1}{2}$	3,33
$4\frac{1}{2}$	5,00
$3\frac{1}{2}$	11,67
$2\frac{1}{2}$	22,50
$1\frac{1}{2}$	25,84
1	12,50
8 maande	15,00
Geweegde gemiddelde ouderdom met lamseisoen	2,76

Gewoonlik is die standpunt dat 'n ou ram vervang moet word sodra 'n beter jong ram beskikbaar is. Die probleem is dat hulle dikwels nie regverdig vergelyk word nie omdat die ou ramme dikwels die beste ooie kry. Ou ramme behoort egter voortdurend onbevooroordeeld teenoor jong ramme getoets te word, wat egter 'n lastige praktiese probleem skeep. Die gebruik van ou ramme behoort inteendeel tot 'n absolute minimum beperk te word en behoort na paring op $2\frac{1}{2}$ jaar ouderdom van die hand gesit te word.

'n Betroubare beraming van die vader-nageslag interval hang egter af van die aantal ooie waarmee elke ram gepaar word. Jong en ouer ramme word gewoonlik met minder

ooie gepaar as volwasse ramme. So 'n verdeling word grafies in Fig. 5.11 aangetoon. Jong ramme (agt maande tot een jaar) en ou ramme word met minder ooie gepaar, terwyl die aantal ooie waarmee volwasse ramme gepaar word tussen 30 en 40 varieer. Dit verteenwoordig die gebruik van ongeveer drie tot vier persent ramme. Die persentasie ramme wat van 1961 tot 1970 in die Neudammkudde gebruik is, het van jaar tot jaar gevarieer. Dit was egter gemiddeld 3,62 persent oor die tien jaar periode. 'n Vermindering in die aantal ramme en veral ook 'n beperking in hul ouderdom kan die jaarlikse teeltvordering versnel. Die intensiewe gebruik van ou ramme, soos in die Neudammkudde die geval, het min regverdiging. Uit die voorafgaande seksies is dit duidelik dat die Neudammkudde nie die gewenste kuddesamestelling het nie en dat die lampersentasie aan die ander kant te laag is. Jaarlikse teeltvordering kan versnel word deur hoofsaaklik die ouderdomsamestelling te verander, minder ramme te gebruik en ramme vroeër te begin gebruik en gouer uit te skakel. Alhoewel die bydrae tot vinniger teeltvordering van elkeen van hierdie faktore bespreek, gering mag voorkom, kan die gesamentlike bydrae daarvan tog aansienlik wees.

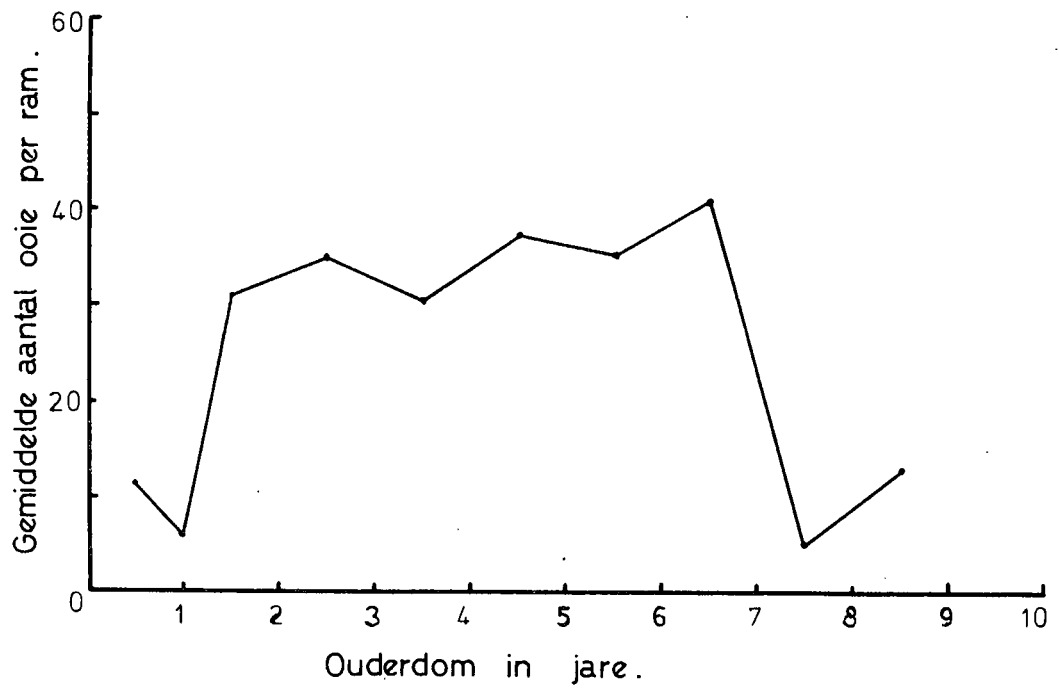


FIG. 5.11 - Verdeling van die gemiddelde aantal ooie wat deur ramme van verskillende ouderdomme in die Neudammkudde vir die periode 1966 tot 1970 gepaar is.

HOOFSTUK 6

ALGEMENE GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS

6.1 Die teeltstruktuur:

Hierdie studie het aan die lig gebring dat die Karakoelstoetbedryf 'n effektiewe hiërargiese teeltstruktuur aanneem. Dit is van besondere belang in die Karakoelbedryf aangesien dit die mees ekonomiese metode bied om teeltvordering in die grootste gedeelte van die bedryf te laat plaasvind.

Die teeltstruktuur van die Karakoel in Suidwes-Afrika word deur 'n vinnige uitbreiding van die stoetbedryf sedert 1960 en die ontstaan van 'n betreklik groot aantal klein stoetkuddes gekenmerk. Daarbenewens toon dit op hierdie stadium 'n piramidale stratifikasie waarin die Neudammstoetkudde 'n oorheersende rol speel. Hierdie situasie is in 'n groot mate toe te skryf aan die suksesvolle ontwikkeling van die vlakkrul- en watersytipes te Neudamm en die opleiding van Karakoelboere by wyse van veral kort kursusse en demonstrasies. Dit is ook in 'n mate die gevolg van sekere navorsingswerk wat vanaf die begin van die jare vyftig gedoen is waardeur die finansiële voordele van die vlakkrul- en watersytipes gedemonstreer is. Hier word verwys na die resultate van die sogenaamde „krullyneproef" waar die ver- naamste krultipes eksperimenteel vergelyk is. Sekere stappe deur die S.W.A. Karakoeltelersvereniging geneem, soos byvoorbeeld die instelling van die sogenaamde Grondregister, en relatief gunstige pelspryse het ook as stimulus vir die stoetbedryf gedien. Die instelling van hierdie register is in verskeie opsigte van belang maar veral by die oorweging van die kwessie van inteelttoename. In sy oorspronklike opset kon dit as 'n belangrike reserwe in die ras van minder ver- wante individue dien. Dit sou belangrik wees as nadelige gevolge van inteelt tevoorskyn sou tree. Dit kon verder as 'n bron van voordelige gene dien veral

ten opsigte van die reprodúktiewe fiksheid van kuddes. Hierdie potensiele voordeel is in 'n groot mate uitgeskakel vanweë die verandering in die konstitusie met die totstandkoming van die Karakoeltelersgenootskap van Suid-Afrika waardeur die gebruik van slegs geregistreeerde volbloedramme verpligtend gemaak is in die kwalifiserende „generasies“.

Die algemene vorm van die teeltstruktuur is dus van so 'n aard dat teeltvordering wat in die vernaamste telerskuddes gemaak word vinnig deur die hele bedryf kan versprei. Slegs enkele kuddes lewer egter 'n betekenisvolle bydrae tot die rasontwikkeling en teeltvordering, waarin die Neudammkudde 'n unieke posisie beklee en die ras selfs oormatig domineer. Meeste kuddes maak min of geen permanente bydrae tot die genepoel van die ras nie hoewel hulle waarde as voorsieners van rammateriaal vir pelsproduksie nie onderskat moet word nie.

Op die huidige stadium neem die getalle van geregistreeerde Karakoelskape vinnig toe. Om hierdie rede is die teeltstruktuur van die ras dus dinamies, sodat die relatiewe belangrikheid van kuddes aan veranderinge onderworpe is. Daar kan verwag word dat die relatiewe bydrae van die Neudammkudde sal afneem terwyl die relatiewe bydrae van ander groter kuddes sal toeneem. Hierdie veranderinge in die relatiewe groepering van kuddes en die aantal kuddes in elke stratum sal waarskynlik nie 'n verandering in die piramidale voorkoms van die teeltstruktuur meebring nie. Op die huidige stadium is die vorm van die piramied betreklik spits. 'n Toename in die belangrikheid van die ander vooraanstaande stoetkuddes, sal daartoe lei dat dit minder spits sal wees, iets wat inderdaad wenslik is en nagestreef behoort te word. 'n Getalsuitbreiding sonder prysgawe van gehaltestandaarde van die besondere kuddes sal daartoe bydra om dit te bewerkstellig.

Dit wil voorkom of daar nie groot genetiese verskille tussen meeste vooraanstaande stoetkuddes vir sommige pelseienskappe bestaan nie. Dit kan verwag word op grond

van die direkte voorsiening van ramme aan kuddes in alle lae van die struktuur uit die Neudammkudde en ander belangrike telerskuddes asook die hoë mate waarin ramme tussen kuddes migreer. Die oorskakeling van verskillende teeltideale na 'n meer uniforme teeltideaal, waarin baie teeltmateriaal veral uit een kudde voorsien word, sal groot genetiese verskille tussen kuddes verminder. Die doelstellings en doeltreffendheid van teeltbeheer in individuele kuddes kan daarenteen wel verskille tussen kuddes vergroot.

'n Teeltstruktuur soos dié wat in die Karakoelras in Suidwes-Afrika geopenbaar is en met 'n uniforme teeltideaal is in baie opsigte ideaal maar in 'n sekere sin hou dit 'n gevaar in. Die teeltstruktuur is ten opsigte van sy algemene vorm van so 'n aard dat veranderinge wat in die markvereistes mag plaasvind ook relatief vin-
nig in die hele bedryf sal kan geskied mits genoegsame sulke materiaal (soos ander krultipes) bekom kan word. Die teeltideaal in die hele bedryf is egter as gevolg van die groot rol wat Neudamm in die verlede gespeel het, betreklik eenvormig wat dit moeilik sal maak om materiaal van 'n ander aard in groot getalle te bekom. Markveranderinge van 'n langtermyn aard kan die teeltstruktuur veral ten opsigte van die elite kuddes drasties wysig. Dit is van wesenlike belang dat die Karakoelteelt nie so eng gekanaliseer moet wees nie. Die stoetkuddes het in twee dekades wat krultipe betref van een uiterste, naamlik pypkrul, na 'n ander, naamlik watersytipes, geneig. So 'n situasie maak die Karakoelteelt in Suidelike Afrika betreklik kwesbaar indien aansienlike verskuiwing in aanvraag plaasvind. Daar bestaan goeie gronde om te besin oor die relatiewe gewenste verhoudinge van krultipes en ook kleure. Die reeds genoemde „krullyneproof” sou steeds 'n waardevolle barometer van die relatiewe ekonomiese waarde van krultipe gewees het. Daar behoort oorweging geskenk te word aan die moontlike herinstelling van 'n soortgelyke projek. Dit is verder van die uiterste belang dat

voortreflike pypkrulmateriaal behou, selfs vermeerder en verder veredel behoort te word. Die Departement Landbou-tegniese Dienste het hier ongetwyfeld 'n plig te vervul aangesien die produsente vanselfsprekend op die voordeligste finansiële situasie van die oomblik ingestel is en dikwels sulke kuddes nie instand sal hou nie. Daarom sal dit wenslik wees dat op 'n staatsproefplaas voorsiening gemaak word vir die behoud van heeltemal voldoende getalle van goeie gehalte pypkrulmateriaal ten einde situasies oor 'n lang termyn te beplan. Indien daar op hierdie wyse nie voorsiening gemaak kan word nie, sal 'n ander belanghebbende instansie in hierdie verband moontlik voorsorgmaatreëls moet tref.

Kuddegrootte is waarskynlik die belangrikste enkele faktor wat 'n stremmende uitwerking op die teeltvordering in die hele bedryf uitoefen. Die Neudammkudde, die vernaamste bron vir die voorsiening van teeltmateriaal aan die bedryf, bestaan uit slegs ongeveer 550 ooie. Die Karakoelbedryf stel hoë eise aan hierdie kudde. Om die tempo van teeltvordering te handhaaf en aan die eise te voldoen, sal die Neudammkudde drasties vergroot moet word. Die Neudamm- en Gellap Ost kuddes en moontlik ook kuddes van ander proefplase behoort geïntegreer te word. Op hierdie wyse word groter getalle verkry sodat voortreflike stoetramme op 'n groter skaal benut kan word, deels selfs deur kunsmatige inseminasie. Ramme kan dan ook strenger geselekteer word. Dieselfde argumente geld ook vir ander belangrike kuddes. Daar bestaan genoegsame rede om te aanvaar dat verskeie van hulle ook meer selfstandig moet wees sodat die bedryf van 'n aantal groot kuddes van besondere gehalte voorsien is. So 'n verandering sal die risiko-faktor deels uitskakel ten opsigte van die dominerings van die bedryf deur een enkele kudde. Daarom is die vergroting van individuele kuddes van 'n paar honderd tot 'n paar duisend ooie 'n belangrike doelwit vir die vooraanstaande privaattelers. Dit vereis aanpassings aan die kant van die telersgenootskap vir die vereistes gestel aan

lambeskrywing en ander verwante aspekte.

'n Uitbreiding in die bedryf ten opsigte van ander meer onafhanklike stoetskuddes is ook vir die inteelttoename in die bedryf as geheel van belang. Meer vooraanstaande stoetskuddes in die boonste stratum van die teeltstruktuur bring mee dat die inteelttoename nie 'n beperking vir die teler oor die lang duur sal wees nie.

6.2 Die Neudamm-karakoelkudde:

'n Studie van die teeltstruktuur van 'n geslote kudde, soos die Neudammkudde, behels die bepaling van die oorsake vir en die mate waarin daar 'n afwyking van die vryparingsmodel is. Die graad van inteelt in die kudde is aan twee faktore toe te skryf, naamlik 'n beperking in getalle en 'n onderverdeling van die kudde in lyne.

Omdat die kudde klein is, sal daar noodwendig in 'n mate verwantskapsparings plaasvind. Die bydrae van nouer verwantskapsparings (veral ouer-nageslag parings) het betreklik laag gebly vermoedelik omdat dit doelbewus vermy is. Die beperking in kuddegrootte skyn die belangrikste faktor ten opsigte van inteelttoename te wees en dit is daarom van groot belang dat die kudde vergroot behoort te word. Die stoetskuddes van die Departement Landbou-tegniese Dienste behoort vervolgens as 'n eenheid geadministreer te word.

Die wysheid, al dan nie, van die onderverdeling van die Neudammkudde in lyne kan in oënskou geneem word. Hoewel argumente aangevoer word ten gunste van hierdie opset is daar sekere oorweginge wat ten nouse hiermee gemoeid is. Die kudde is in werklikheid in semi-geïsoleerde groepe of kleiner kuddes verdeel wat nie alleen die inteelttempo binne lyne kan versnel en gevolglik die reprodktiewe fiksheid in die kudde kan verlaag nie, maar ook hierdie lyne in 'n groter mate aan genetiese verskuiwing as gevolg van gene monsterringseffekte kan onderwerp. Seleksie kan in

die toekoms moontlik al meer tot die besondere lyne beperk bly omdat die gemiddeldes tussen lyne aansienlik mag verskil. In so 'n geval sal daar noodgedwonge differensiële seleksiestandaarde binne geïsoleerde lyne ontstaan ter wille van blote behoud van die lyne. As gevolg hiervan en ook omdat die gebruik van voor-treflike ramme tot die lyn beperk is, sal die gemiddelde seleksiedifferensiaal en gevolglik die teeltvordering verlaag word. Hierdie lyne sal verkieslik weer saamgevoeg moet word om 'n groter en doeltreffender eenheid te vorm.

Die belangrikste metodes vir die beraming van die graad van inteelt is vergelyk. Hierdie beramings verskil aansienlik tussen die drie metodes gebruik. Die sogenaamde „kortmetode van Wright" vanaf twee lyne en wat in meeste studies van hierdie aard gebruik is, blyk nie geskik te wees vir akkurate beramings van inteelt-koëffisiënte nie.

6.3 Die invloed van ouderdom op die reproduksiepatroon:

Alhoewel verskeie faktore tot die reproduksiepotensiaal van 'n kudde en sy komponente bydra, het die ouderdom van die ooi 'n besondere invloed op die reproduksiepeil. Dié verband word gekenmerk deur 'n styging in die lampersentasie van ooie vanaf twee jaar tot 'n maksimum by ongeveer vier-vyf jaar, waarna 'n daling plaasvind. Dit is aangetoon dat kuddestatistieke van hierdie aard van belang is om die optimale ouderdomsamestelling van kuddes vir maksimum teeltvordering te verkry. Die ondersoek het aangedui dat meer navorsing nodig is om die presiese invloed van die ouderdom van ooie op pelseienskappe en pelsprys te bepaal ten einde die optimale ouderdomsamestelling vir maksimum produksie, soos in pelskuddes van toepassing, te bepaal. Verder kan 'n ondersoek na die kuddesamestelling in verskillende belangrike stoetskuddes onderneem word om tekortkominge in die kuddestruktuur, teeltvordering en produktiwiteit vas te stel. Dit is nogtans duide-

lik dat ooie tog tot 'n ouderdom van sewe jaar in kuddes gehou kan word. Toevallig stem dit goed ooreen met die fisiologiese veroudering van Karakoelskape wat vanaf hierdie stadium al duideliker geopenbaar word.

6.4 Die ouderdomstruktuur:

Die invloed van verskeie kuddestatistieke soos die ouderdomstruktuur, lampersentasie, mortaliteit, ouderdom van ramme met eerste paring en die persentasie ramme gebruik is ondersoek en dit is teoreties aangetoon dat hulle 'n beduidende invloed op die relatiewe jaarlikse teeltvordering uitoefen. Die invloed van die ouderdomsamestelling van 'n kudde op teeltvordering is 'n funksie van beide die generasie-interval en die seleksie-intensiteit. Hierdie teoretiese strukture is met dié van die Neudammkudde vergelyk en dit is aangetoon dat 'n verhoging in die lampersentasie waarskynlik meeste tot vinniger teeltvordering sal bydra. Alhoewel die individuele bydrae tot vinniger teeltvordering deur genoemde faktore afsonderlik as klein mag voorkom, sal die gesamentlike invloed daarvan aansienlik wees. Die ouderdomsamestelling is wel van so 'n aard dat relatief vinnige jaarlikse teeltvordering verwag kan word en blyk nie die mees beperkende faktor in die Neudammkudde te wees nie. Die belangrikheid van 'n korter generasie-interval, dit wil sê 'n vermindering in die aantal ouderdomsgroepe ooie maar veral ramme, neem toe met 'n toename in die lampersentasie. Ooie behoort nie tot 'n ouderdom van meer as ongeveer sewe jaar in 'n stoetkudde aangehou word nie tensy hulle 'n voortreflike teeltrekord het; dit is trouens die geval in die Neudammkudde. Die gebruik van ou ramme is ook beswaarlik te regverdig. Ramme kan op 'n ouderdom van 10 tot 12 maande getoets word en kan na 'n intensiewe gebruik veral op $2\frac{1}{2}$ jaar ouderdom uitgeskakel word. Kunsmatige inseminasie kan desnoods in groot stoetkuddes toegepas word.

6.5 Die aanteeldoeltreffendheid:

Om die inteelttoename in 'n kudde van beperkte grootte sover moontlik teen te gaan, sal die aantal ramme wat gebruik word, moontlik vermeerder moet word. Dit het egter 'n beperkende invloed op die jaarlikse teeltvordering aangesien die ramseleksiedifferensiaal verlaag word. Om hiervoor te kompenseer, sal die lamper-sentasie verhoog moet word na minstens 120 persent wat nie buite bereik is nie. Die samevoeging van die „lyne" in die Neudammkudde kan die gebruik van minder ramme sonder 'n verhoging in die inteelttempo moontlik maak. 'n Verhoogde lamper-sentasie, wat ook die belangrikste faktor ten opsigte van teeltverbetering is, kan moontlik gemaak word deur bestuursintensifisering, byvoeding gedurende sekere tye van die jaar en veral prikkelfoeding. Die vroegspeen van lammers met die doel om die laminterval te verkort asook moontlike seleksie vir meerlinge is in hierdie verband ook van belang. Daarbenewens sal Karakoelooie op 'n jonger ouderdom moet begin reproduseer sodat addisionele lammers tot die kudde bygevoeg word. Sulke lammers sal alleen suksesvol groot gemaak kan word indien omgewingsomstandighede gunstig is, of sulke lammers sal kunsmatig groot gemaak moet word.

As gevolg van die genetiese belangrikheid van die Neudammkudde en die hoë eise wat daaraan gestel word, is dit nodig dat die teeltdoeltreffendheid van hierdie kudde so hoog moontlik moet wees. 'n Vergroting van die kudde, die verhoging in die aanteltempo in die kudde en meer intensiewe gebruik van ramme op 'n jonger ouderdom is waarskynlik van die belangrikste faktore wat tot nog hoër teeltdoeltreffendheid sal lei. Daarbenewens moet die bestaan van die „lyne" heroorweeg word. Die effektiwiteit van teeltplanne is in 'n groot mate van betroubare kuddestatistieke afhanklik. Hierdie studie werp meer lig op sekere aspekte van hierdie aard wat van wesenlike belang in die bedryf is.

HOOFSTUK 7

OPSOMMING

1. Onderzoek is ingestel na die teeltstruktuur van die Karakoel in Suidwes-Afrika en in die lig van die besondere belangrikheid van die Neudammkudde is hierdie kudde geneties verder ontleed. Die invloed wat ouderdom op die reproduksiepatroon van Karakoelooie uitoefen, is ondersoek met die doel om die optimale kuddestruktuur ten opsigte van ouderdom vir maksimum teeltvordering te bepaal.

2. Vir die bepaling van die teeltstruktuur is van 'n ewekansige 25 persent monster van alle lammers wat gedurende 1960 en 1970 in die S.W.A. Stamboek geregistreer is, gebruik gemaak. Volledige vier-generasie stambome is vir hierdie doel opgestel. Die algemene vorm van die teeltstruktuur is bepaal deur die kuddes op grond van hulle belangrikheid in verskillende strata te klassifiseer. Kuddegroottes is uit rekords van die Karakoeltelersvereniging van Suidwes-Afrika verkry. Die belangrikheid van individuele kuddes is met verskillende metodes asook die effektiewe aantal kuddes wat ramme aan die bedryf voorsien, bepaal. Individuele inteeltkoëffisiënte is vanaf die vier-generasie stambome beraam om vas te stel in watter mate van inteling gebruik gemaak word.

Die gemiddelde grootte van stoetkuddes was in 1970 105 ooie terwyl dit in 1960 uit gemiddeld 159 ooie bestaan het. Meer as 72 persent van alle kuddes het op hierdie stadium uit minder as 100 ooie bestaan terwyl slegs 5,12 persent van alle kuddes uit meer as 500 ooie bestaan het. Daar het sedert 1960 'n vinnige ontwikkeling in die stoetbedryf plaasgevind. In 1960 is slegs 2 267 lammers geregistreer terwyl die getal in 1970 10 637 was.

Die algemene vorm van die teeltstruktuur toon 'n piramidale of hiërargiese voorkoms

wat die effektiewe vloei van genetiese materiaal vanuit die topkuddes na die kommersiële bedryf moontlik maak. Vanweë die beperkte kuddegrootte vind genetiese verbetering binne kuddes hoofsaaklik op hierdie wyse plaas. Die effektiewe aantal kuddes wat vaders in die ouerlike generasie voorsien, is ongeveer 6 in 1960 en 12 in 1970, terwyl ooreenstemmende waardes vir die vierde generasie 2,06 en 1,71 vir 1960 en 1970 onderskeidelik is wat op 'n groter sentralisasie van die bedryf dui.

Die Karakoelbedryf is ten opsigte van sy topteeltmateriaal in 'n groot mate van die Neudammkudde afhanklik soos ook uit die totale genetiese bydrae van die kudde tot die stoetbedryf blyk. Hierdie waardes is 49,53 en 51,84 persent vir 1960 en 1970 onderskeidelik. Die Neudammkudde bestaan uit ongeveer 550 ooie, wat moontlik kan meebring dat genetiese verbetering gaandeweg teen 'n stadiger tempo kan plaasvind en die bedryf moontlik 'n stabiele stadium kan bereik. Indien die Karakoelbedryf nog steeds so afhanklik van die Neudammkudde bly - wat onwaarskynlik is - sou dit 'n stremmende effek op teeltvordering hê. 'n Vergroting van die Neudammkudde kan moontlik volgehoue teeltvordering begunstig. Die totale genetiese bydrae van die vyf belangrikste kuddes in 1960 was 89,64 persent en dié van die sewe belangrikste kuddes in 1970 gelyk aan 76,86 persent. Verskeie kuddes moes dus sedert 1960 in belangrikheid toegeneem het. Hierdie tendens mag mettertyd geaksentueer word.

Die gemiddelde graad van inteelt in alle stoetkuddes is betreklik laag asook die frekwensie nouer verwantskapsparings. Ouer-nageslagparings kom in 'n groter mate in kleiner kuddes as in groter kuddes voor. Die gemiddelde graad van inteelt, vanaf vier-generasie stambome beraam, was 3,51 en 3,59 persent vir 1960 en 1970 onderskeidelik.

3. Vir die teeltanalise van die Neudamm-karakoelkudde is van 'n 25 persent ewekansige monster van alle geregistreeerde swart lammers wat gedurende 1930, '35, '40, '45, '50, '55, '60, '65 en 1970 uit die stoet gebore is, gebruik gemaak. Die stambome van die gemonsterde lammers is vir ses generasies volledig teruggevoer en die graad van inteelt by wyse van stamboek-monsteringsmetodes ontleed. Die totale graad van inteelt en sy onderskeie komponente is met behulp van drie metodes, waaronder die sogenaamde „kortmetodes van Wright" ingesluit is, beraam. Die mate van lynteelt is met behulp van kollaterale verwantskapskoëffisiënte beraam en die bydrae van individuele voorouers in terme van die persentasie direkte verwantskap van die betrokke individu tot die kudde uitgedruk. Die totale inteelt neem toe en kom in 1970 op ongeveer 25 persent relatief tot die basispopulasie van ongeveer 1915 te staan. Die inteelttoename bereik 'n maksimum van 9,64 persent in 1965 relatief tot die kudde in 1944. Die ooreenstemmende waarde vir 1970 is 7,74 persent relatief tot ongeveer 1949. Die hoë inteelttoename in 1965 kan aan die onderverdeling van die kudde in lyne toegeskryf word, en waar die frekwensie van die paring van noue verwantes binne lyne dadelik toegeneem het. Die beramings van die graad van inteelt verskil aansienlik tussen die drie metodes gebruik, en die „kortmetode van Wright" vanaf twee lyne blyk nie geskik te wees vir akkurate beramings van inteeltkoëffisiënte nie. Hoofsaaklik omdat noue verwantskapsparings doelbewus vermy is, is die bydrae van die onlangse inteling tot die totale inteling betreklik laag. Halfsibparings het meeste tot hierdie komponent bygedra. Verwantskapsparings vind hoofsaaklik plaas omdat die kudde betreklik klein is en die bydrae van kuddegrootte tot die totale inteelt relatief tot 'n basispopulasie in 1915 is, met sekere veronderstellingen, op 11 persent beraam. Gedurende die tydperke 1930 tot 1940 en 1965 tot 1970 is die kudde in 'n sekere

mate in lyne verdeel. In die tydperk 1930 tot 1940 het lynteling plaasgevind omdat die vlakkrultipe gedurende dié tydperk ontwikkel is en lynteling op voorouers gerig is wat in hierdie eienskappe voortreflik was. Gedurende die tydperk 1945 tot 1960 kon die kudde as 'n homogene eenheid beskou word, aangesien geen lynteling uitgevoer is nie. Vanaf 1963 is die Neudammkudde doelbewus in semi-geïsoleerde lyne verdeel waarin lynteling, noodwendig moes plaasvind. Hierdie lyne kan tot gevolg hê dat die inteelttoename versnel en dat die seleksiedifferensiaal in die kudde as geheel verlaag kan word omdat seleksie en die gebruik van voortreflike ramme tot die lyne beperk kan word. Enkelvoudige korrelasiekoëffisiënte is tussen die massa van lammers met geboorte en individuele intelingskoëffisiënte beraam. Die waardes is $-0,395$ en $-0,017$ vir die 1965 en 1970 monsters onderskeidelik waar slegs eersgenoemde hoogsbetekenisvol is wat op 'n moontlike nadelige effek van inteling op geboortemassa dui.

Sommige individuele ramme toon 'n hoë verwantskap tot die kudde, waarvan die bydraë van sommige selfs hoër as 20 persent is. Die belangrikstes is R1500, R2405, R4077 en R533 en hierdie ramme het waarskynlik ook meeste tot die kudde-ontwikkeling en inteelttoename bygedra. R1500 is die vader van R2405 terwyl R4077 weer die seun van R2405 is.

4. Die invloed van die ouderdom van die ooi op lampersentasie is belangrik om die optimale ouderdomsamestelling vir maksimum teeltvordering in die Neudammstoetkudde te bepaal. Alle geregistreerde ooilammers wat vanaf 1950 tot en met 1965 in die Neudamm-karakoelkudde gebore is, is in hierdie berekenings ingesluit. Lamresultate is gebaseer op 'n spesifieke ouderdom van elke ooi.

Ouderdom het 'n hoogsbetekenisvolle ($P < 0,01$) invloed op die lampersentasie. Die aantal lammers per ooi gepaar per jaar gebore, styg van 0,750 vir twee jaar oud ooie tot 'n maksimum van 0,877 vir vyf jaar oud ooie. Dit daal daarna betreklik

vinnig tot 'n minimum van 0,636 vir tien jaar oud ooie. Die frekwensie meerlinggeboortes is laag en daar is skynbaar 'n styging met toenemende ouderdom. Die mortaliteit is vanaf geboorte tot 18 maande ouderdom, dit wil sê met eerste paring, besonder hoog (18,21 persent) waarna dit betreklik laag is. Dit styg weer vanaf 2,56 persent by $4\frac{1}{2}$ jaar oud ooie.

5. Verskille in die ouderdomstruktuur van stoetkuddes oefen 'n invloed op die jaarlikse genetiese vordering uit. Met sekere veronderstellings kan die invloed wat verskillende faktore en kuddestatistieke op teeltvordering uitoefen, teoreties bestudeer word. Die invloed van die ouderdomstruktuur, lampersentasie, mortaliteit, ouderdom met eerste paring en die persentasie ramme gebruik, is teoreties bestudeer.

'n Toename in beide die aantal ram- en ooi-ouderdomsgroepe bring 'n daling in die relatiewe jaarlikse teeltvordering teweeg. Die optimum samestelling vir maksimum vordering verskil by verskillende lampersentasies. Minder ouderdomsgroepe ramme en ooie word egter meer belangrik namate die lampersentasie toeneem. Meer as twee ram-ouderdomsgroepe het egter in bykans alle gevalle die stadigste teeltvordering tot gevolg.

'n Toename in die mortaliteit het ook 'n daling in die teeltvordering per jaar tot gevolg. 'n Hoër mortaliteit het primêr 'n laer seleksie-intensiteit tot gevolg.

'n Toename in die lampersentasie is waarskynlik die vernaamste faktor vir vinniger jaarlikse teeltvordering binne 'n kudde; dit neem toe met 'n toename in die lampersentasie. Die invloed van die ouderdom met eerste paring is 'n direkte gevolg van 'n verandering in die generasie-interval. Paring van ramme en ooie op 'n jonger ouderdom bring vinniger jaarlikse teeltvordering mee. Die belangrikheid van minder ram- en ooi-ouderdomsgroepe neem ook toe wanneer paring op 'n jonger ouder-

dom plaasvind. Soortgelyke resultate word verkry deur 'n vermindering in die persentasie ramme wat jaarliks gebruik word.

Die gemiddelde generasie-interval het in die Neudammkudde tussen 1930 en 1970 van 2,98 tot 4,23 jaar gevarieer en was in 1970 3,30 jaar. Die ouderdomsamestelling is van so 'n aard dat betreklik vinnige teeltvordering wel verwag kan word en blyk nie die mees beperkende faktor te wees nie. Ramme behoort na intensiewe gebruik op $2\frac{1}{2}$ jaar uitgeskakel te word. Vinniger jaarlikse teeltvordering kan egter bewerkstellig word deur 'n toename in die lampersentasie teweeg te bring. Met die huidige struktuur en generasie-interval van toepassing, kan die relatiewe jaarlikse teeltvordering in die Neudammkudde met ongeveer 8,5 persent verhoog word as die lampersentasie met 'n verdere 20 persent verhoog sou word.

6. Die algemene vorm van die teeltstruktuur van die Karakoelbedryf in Suidwes-Afrika is van so 'n aard dat genetiese verbetering wel deur die hele bedryf kan plaasvind. Teeltverbetering het in die verlede dan ook hoofsaaklik op hierdie wyse plaasgevind as gevolg van die belangrikheid van en die teeltverbetering wat in die Neudammkudde plaasgevind het. Beperkte kuddegrootte, die onderverdeling van die kudde in lyne en 'n te lae lampersentasie is waarskynlik die belangrikste faktore wat teeltverbetering in die Neudammkudde strem en vinniger inteelttoenames tot gevolg het. Die Neudammkudde maar ook ander vooraanstaande kuddes behoort vergroot te word ten einde die teeltsituasie in die Karakoelstoetbedryf op 'n gesonder grondslag te plaas.

VERWYSINGS

- ADAMETZ, L., 1927. Über die Herkunft der Karakulschafe Bocharas und die Entstehung der Lockenbildung am Lammvliese dieser rasse. Z. Tierzücht. Züchtbiol. 8, 1-64.
- ADAMS, C.E., 1954. The experimental shortening of the generation interval. Proc. Br. Soc. Anim. Prod. (1954). 97-108.
- ALEXANDER, G., 1964. Lamb survival; physiological considerations. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 5, 113-122.
- ALLAN, J.S., 1958. 'n Genetiese analise van die ontwikkeling van die Jerseyras in Suid-Afrika. S. Afr. Jersey 7, 24-39.
- BARKER, J.S.F., 1957. The breed structure and genetic analysis of the pedigree cattle breeds in Australia. I The Jersey. Aust. J. agric. Res. 8, 561-586.
- BARKER, J.S.F. & DAVEY, G.P., 1960. The breed structure and genetic analysis of the pedigree cattle breeds in Australia. II The Poll Hereford. Aust. J. agric. Res. 11, 1072-1100.
- BARTLETT, J.W., REECE, R.P. & LEPARD, O.C., 1942. The influence of inbreeding on birth weight, rate of growth and type of dairy cattle. J. Anim. Sci. 1, 206-212.
- BENNETT, D., AXELSEN, A. & CHAPMAN, H.W., 1964. The effect of nutritional restriction during early pregnancy on numbers of lambs born. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 5, 70-71.
- BERTONE, E.B., 1968. The Karakul Sheep- Introduction. Wrld. Rev. Anim. Prod. 4 (no 16), 33-34.

- BOWMAN, J.C., 1966. Meat from sheep. Anim. Breed. Abstr. 34, 293-319.
- BRIGIS, O.I., 1951. The effect of mating closely related Karakul sheep on the inheritance and vitality of their progeny. Anim. Breed. Abst. 19, 354.
- BROCKELBANK, E.E. & WINTERS, L.M., 1931. A study of the methods of breeding the best Shorthorns. J. Hered. 22, 245-249.
- CARTER, R.C., 1940. A genetic history of Hampshire sheep. J. Hered. 31, 89-93.
- CARTER, R.C., 1962. Breed structure and genetic analysis of Hampshire sheep. J. Hered. 53, 209-214.
- CARTER, R.C., 1965. The breeding structure of Hampshire sheep in the United States. J. Hered. 56, 301-304.
- CILLIERS, B., 1964. Die teeltstruktuur en 'n genetiese analise van die Friesras in Suid-Afrika. M.Sc. Agric. - verh. Univ. O.V.S.
- CLAYTON, G.A., 1954. Aspects of breed structure in pedigree Shorthorn cattle. Proc. Br. Soc. Anim. Prod. (1954), 107-110.
- CONNORS, R.W. & GILES, J.R., 1970. An association between ram fertility and reproductive performance of Merino ewes of different ages. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 8, 331-336.
- CONROY, A.M., 1961. A Study of the breeding structure and some aspects of the parent offspring relationship in the Elsenburg German Merino Stud. M.Sc. Agric. treatise. Univ. Stellenbosch.
- COOP, I.E., 1962. Liveweight-productivity relationships in sheep. I Live-weight and reproduction. N.Z. J. agric. Res. 5, 249-264.

- COOP, I.E. & CLARK, V.R., 1966. The influence of liveweight on wool production in high country flocks. N.Z. J. agric. Res. 9, 165-181.
- CRONJE, P.J., 1953. Die invloed van inteling op die Duitse Merino kudde van die Stellenbosch Elsenburg Landboukollege. M.Sc. Landbou-verh. Univ. Stellenbosch.
- DASSAT, P. & SATORE, G., 1960. A note on the effects of inbreeding on lamb weights of Sardinian sheep. Anim. Prod. 2, 79-81.
- DAVEY, G.P. & BARKER, J.S.F., 1963. The breed structure and genetic analysis of the pedigree cattle breeds in Australia. III The Hereford. Aust. J. agric. Res. 14, 93-118.
- DE BLOCKEY, M.A. & CUMMING, I.A., 1970. Mating behaviour of Merino ewes. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 8, 344-347.
- DE HAAS, H.J. & DUNLOP, A.A., 1969. The effects of some variables on the components of reproduction rate in the Merino. Aust. J. agric. Res. 20, 549-560.
- DE LANGE, A.O., 1971. Die opknapping van teeltpraktyke in Suid-Afrika. S. Afr. Tydskr. Veek. 1, 193-197.
- DICKERSON, G.E. & HAZEL, L.N., 1944. Effectiveness of selection on progeny testing performance as a supplement to earlier culling in livestock. J. agric. Res. 69, 459-476.
- DONALD, H.P. & AUERBACH, C., 1942. The duration and extent of pedigree breeding in herds of Large White pigs as a factor in breed improvement. Emp. J. exp. Agric. 10, 232-237.

- DONALD, H.P. & EL ITRIBY, A.A., 1945. Herd size and it's genetical significance in pedigree cattle breeding. J. agric. Sci. 35, 84-94.
- DONALD, H.P. & RUSSELL, W.S., 1970. The relationship between liveweight of ewe at mating and weight of newborn lamb. Anim. Prod. 12, 273-280.
- DONEY, J.M., 1957. Effects of inbreeding on four families of Peppin Merinos. Aust. J. agric. Res. 8, 299-311.
- DONEY, J.M., 1958. Effects of inbreeding on four families of Peppin Merinos. II The influence of inbreeding on age trends. Aust. J. agric. Res. 9, 253-259.
- DONEY, J.M., 1966. Inbreeding depression in grazing Blackface sheep. Anim. Prod. 8, 261-266.
- DUN, R.B. & HAMILTON, B.A., 1965. Skin folds and Merino breeding. II The relative influence of the ram and the ewe on fertility and perinatal lamb mortality in flocks selected for and against skin folds. Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb. 5, 236-242.
- ENGELBRECHT, G.C., 1965. Genetic study of the Ayrshire in Southern Africa. M.Sc. Agric. treatise. Univ. O.F.S.
- FLETCHER, J.L., 1945. A genetic analysis of the American Quarter Horse. J. Hered. 36, 346-352.
- FORD, G.H., 1961. Age changes in production characters in Merino rams and ewes and a study of flock structure in breeding flocks of Merino sheep. Ph. D. (Thesis), Univ. of New South Wales.
- FOWLER, A.B., 1933. The Ayrshire breed : A genetic study. J. Dairy Res. 4, 11-27.

- FOWLER, D.G. & JENKINS, L.D., 1970. The effect of fertility of the ram group on the reproductive performance of a flock. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 8, 321-325.
- FRÖLICH, G. & HORNITSCHKE, H., 1942. Das Karakulschaf und seine Zucht. München: Mayer.
- GAZDER, P.J., 1954. The genetic history of the Arabian horse. J. Hered. 45, 95-98.
- GLEMBOCKII, J.A.L., 1956. Inbreeding in stud work with fine-wooled sheep. Anim. Breed. Abstr. 25, 282-283.
- GOOT, H., 1946. Studies on some New Zealand Romney Marsh stud flocks. N.Z. J. Sci. Tech. 28, 80-93.
- GRANGER, W., 1944. Selection for breeding ewes. Aust. vet. J. 20, 253-260.
- GUNN, R.C., DONEY, J.M. & RUSSELL, A.J.F., 1969. Fertility in Scottish Black-face ewes as influenced by nutrition and body condition at mating. J. Agric. Sci. 73, 289-294.
- HAZEL, L.N. & TERRILL, C.E., 1945. Effects of some environmental factors on weanling traits of range Rambouillet lambs. J. Anim. Sci. 4, 331-341.
- HAZEL, L.N. & TERRILL, C.E., 1946a. Effects of some environmental factors on weanling traits on range Columbia, Corriedale and Targhee lambs. J. Anim. Sci. 5, 318-325.
- HAZEL, L.N. & TERRILL, C.E., 1946b. Effects of some environmental factors on fleece and body characteristics of range Rambouillet yearling ewes. J. Anim. Sci. 5, 382-388.

- HICKEY, F., 1960. Death and reproductive rates of sheep in relation to flock culling and selection. N.Z. J. agric. Res. 3, 332-344.
- HILLERS, J. & FREEMAN, A.E., 1964. Effects of inbreeding and selection on a closed Guernsey herd. J. Dairy Sci. 47, 894-897.
- HOFMEYR, J.H. & BOYAZOGLU, J.G., 1966. Preliminary notes on vital statistics of and selection in the Merino sheep industry of South Africa. Proc. S. Afr. Gen. Soc. 3rd Congr. 75-78.
- JAKUBEC, V., 1960. The effects of inbreeding on the fertility of Mutton Merino ewes and on the birth and 100 day weight of their lambs. Anim. Breed. Abstr. 28, 1396.
- JOHANSSON, I. & HANSSON, A., 1943. The sex ratio and multiple births in sheep. Kungl. Lantbrukshogskolans Annaler 11, 145-171. (Aangehaal deur Short, 1962).
- KELLEY, R.B., 1939. Female aspects of relative fertility in sheep. Aust. vet. J. 15, 184-198.
- KILLEEN, I.D., 1967. The effects of bodyweight and level of nutrition before, during and after joining on ewe fertility. Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb. 7, 126-136.
- KREHBIEL, E.V., CARTER, R.C., BOVARD, K.P., GAINES, J.A. & PRIODE, B.M., 1969. Effects of inbreeding and environment on fertility of beef cattle matings. J. Anim. Sci. 29, 528-533.
- LAUBSCHER, F.X., 1966. Die aanslag van die erflikheidsleer op skaapteling. In: Die skaap en sy vag. Geredigeer deur J.C. Swart. Kaapstad: Nasionale Boekhandel.

- LAX, J. & BROWN, G.H., 1967. The effect of inbreeding, maternal handicap and range in age on 10 fleece and body characteristics in Merino rams and ewes. Aust. J. agric. Res. 18, 689-706.
- LAX, J. & BROWN, G.H., 1968. The influence of maternal handicap, inbreeding and ewe's body weight at 15 to 16 months of age on reproduction rate in Australian Merinos. Aust. J. agric. Res. 19, 433-442.
- LAX, J. & TURNER, HELEN N., 1965. The influence of various factors on survival rate to weaning of Merino lambs. I Sex, strain, location, and age of ewe for singleborn lambs. Aust. J. agric. Res. 16, 981-995.
- LERNER, I.M., 1954. Genetic homeostasis. Edinburgh : Oliver & Boyd.
- LE ROUX, P.J., 1970. Neudamm-bloedlyne. Jaarboek Karakoeltelersvereniging 13, 40-50.
- LE ROUX, P.J. & VAN DER WESTHUYSEN, V., 1970. Die invloed van toenemende dragtigheidsnommer van Karakoelooie op pelsgehalte. Hand. S. Afr. Ver. Diereprod. 9, 189-191.
- LUSH, J.L., 1946. Chance as a cause of changes in gene frequency within pure breeds of livestock. Am. Nat. 80, 318-342.
- LUSH, J.L., 1949. Animal breeding plans. Ames: Iowa State College Press.
- LUSH, J.L., 1954. Breeding structure of populations. I General considerations. Ch. 42 in: Statistics and mathematics in Biology. Edited by O. Kempthorne, T.A. Bancroft, J.W. Gowen & J.L. Lush, Ames: Iowa State College Press.
- LUSH, J.L., 1966. Ways to improve a population genetically. Proc. S. Afr. Gen. Soc. 3rd Congr. 11-16.
- LUSH, J.L., 1968. Importance of family structure in the dairy cattle population.

- J. Dairy Sci. 51, 296-306.
- LUSH, J.L., HOLBERT, S.C. & WILLHAM, O.S., 1936. Genetic history of the Holstein Friesian cattle in the United States. J. Hered. 27, 61-72.
- LOUW, J.H., 1969. Reducing the age at first mating in sheep: Effect on production of surplus lambs and rate of selection improvement. Proc. S. Afr. Soc. Anim. Prod. 8, 17-18.
- MALAN, G.F., 1959. 'n Genetiese studie van die Neudamm Karakoelkudde. M.Sc. Landbou-verh. Univ. Stellenbosch.
- MASON, I.L., 1954. A genetic analysis of the British Toggenburg breed of goats. J. Hered. 45, 129-133.
- McLAUGHLIN, J.W., 1970. Relations between bodyweight at mating, age and the subsequent reproductive performance of Merino and Corriedale ewes. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 8, 366-370.
- McPHEE, H.C. & WRIGHT, S., 1925. Mendelian analysis of the pure breeds of livestock. III The Shorthorns. J. Hered. 16, 205-215.
- McPHEE, H.C. & WRIGHT, S., 1926. Mendelian analysis of the pure breeds of livestock. IV The British Dairy Shorthorns. J. Hered. 17, 397-401.
- MORLEY, F.H.W., 1954. Selection for economic characters in Australian Merino sheep. IV The effects of inbreeding. Aust. J. agric. Res. 5, 305-316.
- MORLEY, F.H.W., 1955. Genetic improvement of Australian Merino sheep. II Breed structure of the Australian Merino. Agric. Gaz. N.S.W. 66, 474-480.
- MOULE, G.R., 1952. Vital statistics and the Queensland sheep industry I. Qd agric. J. 74, 224-241.
- MOULE, G.R., 1968a. Sheep and wool production in semi-arid, pastoral Australia (1st part). Wrld. Rev. Anim. Prod. 4 (no. 17), 40-53.

- MOULE, G.R., 1968b. Sheep and wool production in semi-arid, pastoral Australia (2nd part). Wrld. Rev. Anim. Prod. 4 (no. 19 & 20), 46-58.
- MULLANEY, P.D., 1969a. Birth weight and survival of Merino, Corriedale and Polwarth lambs. Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb. 9, 157-163.
- MULLANEY, P.D., 1969b. Effects of variation in liveweight at birth and weaning on subsequent reproductive rate in sheep. Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb. 9, 381-384.
- MULLANEY, P.D. & BROWN, G.H., 1969. The influence of age on reproductive performance of sheep in Australia. Aust. J. agric. Res. 20, 953-964.
- MULLANEY, P.D. & BROWN, G.H., 1970. Some components of reproductive performance of sheep in Victoria. Aust. J. agric. Res. 21, 945-950.
- NEL, J.A., 1950. 'n Kritiese studie van die ontwikkeling, teling en versorging van die Neudam Karakoelstoet. M.Sc. Landbou-verh. Univ. Stellenbosch.
- NEL, J.A., 1966a. Genetic studies in Karakul sheep. D.Sc. Agric - thesis. Univ. Stellenbosch.
- NEL, J.A., 1966b. Teeltplanne vir Karakoelskape. In: Die skaap en sy vag. Geredigeer deur J.C. Swart. Kaapstad: Nasionale Boekhandel.
- NEL, J.A., 1967. Nageslagtoetsing by Karakoelskape. Jaarboek Karakoeltelersvereniging 10, 11-28.
- NEL, J.A., 1969. Die volgende vyftig jaar van Karakoelteelt. Jaarboek Karakoeltelersvereniging 12, 39-45.
- NEL, J.A., MOSTERT, L. & STEYN, M.G., 1960. Karakul breeding and research in South West Africa with special reference to the Neudamm Karakul stud. Anim. Breed. Abstr. 28, 89-101.

- NEL, J.E., 1967. The influence of flock composition on production and reproduction traits in Merino sheep. Ph. D. thesis, Univ. Stellenbosch.
- PEARSON, K., 1931. Tables for statisticians and biometricians. Biometric Laboratory, Univ. College Press, London.
- PURSER, A.F., 1965. Repeatability and heritability of fertility in hill sheep. Anim. Prod. 7, 75-82.
- QUATERMAIN, A.R., 1967. Population structure and breeding for genetic improvement. Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod. (1967), 46-48.
- RAE, A.L., 1956. Genetics of the sheep. Adv. Genet. 8, 189-265.
- RAE, A.L., 1962. Prospects in animal improvement through breeding. Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod. 22, 35-44.
- RAE, A.L., 1964. Genetic problems in increasing sheep production. Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod. 24, 111-128.
- REEVE, E.C.R. & ROBERTSON, F.W., 1953. Factors affecting multiple births in sheep. Anim. Breed. Abstr. 21, 211-224.
- RESTALL, B.J., 1970. The improvement of reproductive performance (a review). Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 8, 297-305.
- ROBERTSON, A., 1952. The effect of inbreeding on the variation due to recessive genes. Genetics 37, 189-207.
- ROBERTSON, A., 1953. A numerical description of breed structure. J. agric. Sci. 43, 334-336.
- ROBERTSON, A. & ASKER, A.A., 1951. The genetic history and breed structure of British Friesian cattle. Emp. J. exp. Agric. 19, 113-130.

- ROBERTSON, A. & MASON, I.L., 1954. A genetic analysis of the Red Danish breed of cattle. Acta Agric. Scand. 4, 257-265.
- ROSS, CLUNIES & TURNER, HELEN N., 1959. The place of studs in the Australian Merino industry. Wool Tech. Sheep Breed. 6, 87-94.
- SHELTON, M. & MENZIES, J.W., 1968. Genetic parameters of some performance characteristics of range finewool ewes. J. Anim. Sci. 27, 1219-1223.
- SHORT, B.F., 1958. Merino Stud breeding in Australia. Wool Tech. Sheep Breed. 5, 119-125.
- SHORT, B.F., 1962. Vital and operational statistics for a Peppin Merino parent stud flock. Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb. 2, 170-177.
- SINIZYN, I.W., 1900. Das Krim'sche Schaf Malitsch und das Buchariese Schaf "Arabi". Diss. Jurgew.
- SPITZNER, K.W. & SCHÄFER, H., 1963. Die Karakoelteelt in Suidwes-Afrika en die Huis Thorer. Kaapstad: ABC-drukkery.
- SPRAGUE, J.I., MAGEE, W.T. & NELSON, R.H., 1961. Pedigree analysis of Aberdeen-Angus cattle. J. Hered. 52, 129-132.
- STEWART, A., 1955. Expansion and structure of the New Zealand pedigree Ayrshire breed, 1910 to 1950. N.Z. J. Sci. Tech. 36, 493-505.
- STEYN, M.G., 1967. Neudamm-bloedlyne. Jaarboek Karakoeltelersvereniging 10, 29-33.
- STONAKER, H.H., 1943. The breeding structure of the Aberdeen-Angus breed. J. Hered. 34, 322-328.

- TERRILL, C.E., SIDWELL, G.M. & HAZEL, L.N., 1948. Effects of some environmental factors on yearling traits of Columbia and Targhee rams. J. Anim. Sci. 7, 181-190.
- THOMPSON, A.D., 1938. Karakul sheep. Windhoek: J. Meinert.
- TRIBE, D.E. & SEEBECK, R.M., 1962. Effect of liveweight and liveweight change on lambing performance of ewes. J. Agric. Sci. 59, 105-110.
- TURNER, HELEN N., 1962. Breeding Merino sheep for multiple births. Wool Tech. Sheep Breed. 9, 19-24.
- TURNER, HELEN N., 1963. Does it pay to keep older sheep? Proc. Prime Lamb Symp., N.S.W. Brch Aust. Soc. Anim. Prod. (reprint).
- TURNER, HELEN N., 1964a. The role of genetics in animal production. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 5, 21-28.
- TURNER, HELEN N., 1964b. Relationships between some important characteristics in the Australian Merino. Wool Tech. Sheep Breed. 11, 95-101.
- TURNER, HELEN N., 1966. Selection for increased reproduction rate. Wool Tech. Sheep Breed. 13, 69-79.
- TURNER, HELEN N., 1969. Genetic improvement of reproduction rate in sheep. Anim. Breed. Abstr. 37, 545-563.
- TURNER, HELEN N., BROWN, G.H. & FORD, G.H., 1968. The influence of age structure on total productivity in breeding flocks of Merino sheep. I Flocks with a fixed number of breeding ewes, producing their own replacements. Aust. J. agric. Res. 19, 443-475.
- TURNER, HELEN N. & DOLLING, C.H.S., 1965. Vital statistics for an experimental

- flock of Merino sheep. II The influence of age on reproductive performance. Aust. J. agric. Res. 16, 699-712.
- TURNER, HELEN N., DOLLING, C.H.S. & SHEAFFE, P.H.G., 1959. Vital statistics for an experimental flock of Merino sheep. I Death rates in adult sheep, in relation to method of selection, age and sex. Aust. J. agric. Res. 10, 581-590.
- TURNER, HELEN N., HAYMAN, R.H., TRIFFITT, L.K. & PRUNSTER, R.W., 1962. Response to selection for multiple births in the Australian Merino: a progress report. Anim. Prod. 4, 165-176.
- TURNER, HELEN N. & YOUNG, S.S.Y., 1969. Quantitative genetics in sheep breeding. MacMillan Co. (Aust.).
- VAN NIEKERK, A.J.A., 1971. Wat is die invloed van geslag en moeder se ouderdom op pelseienskappe? Die Karakoelboer 3 (no. 2), 16-19.
- VILLINGER, O.C., 1968. Jaarverslag, 1967. Jaarboek Karakoeltelersvereniging 11, 124-132.
- VILLINGER, O.C., 1969. Vyftig jaar Karakoeltelersvereniging vir Suidwes-Afrika. Jaarboek Karakoeltelersvereniging 12, 9-20.
- VOSLOO, L.P., 1967. Faktore wat die produksie en reproduksie van die Elsenburg Duitse Merinostoet beïnvloed. D.Sc. Landbou-proefskrif. Univ. Stellenbosch.
- WALLACE, L.R., 1958. Breeding Romneys for better lambing percentages. N.Z. J. Agric. 97, 545-550.
- WHITE, R.G., 1949. Inbreeding and outbreeding in farm livestock. Anim. Breed. Abstr. 17, 214-215.

- WIENER, G., 1953. Breed structure in the pedigree Ayshire cattle population in Great Britain. J. agric. Sci. 43, 128-130.
- WIENER, G., 1954. Flock size and flock duration of lowland breeds of sheep. Proc. Br. Soc. Anim. Prod. (1954), 59-62.
- WIENER, G., 1961. Population dynamics in fourteen lowland breeds of sheep in Great Britain. J. agric. Sci. 57, 21-28.
- WRIGHT, S., 1922. Coefficients of inbreeding and relationship. Am. Nat. 56, 330-338.
- WRIGHT, S., 1923a. Mendelian analysis of pure breeds of livestock. I The measurement of inbreeding and relationship. J. Hered. 14, 339-348.
- WRIGHT, S., 1923b. Mendelian analysis of the pure breeds of livestock. II The Duchess Shorthorns as bred by Thomas Bates. J. Hered. 14, 405-422.
- WRIGHT, S., 1931. Evolution in Mendelian populations. Genetics 16, 97-159.
- WRIGHT, S., 1940. Breeding structure of populations in relation to speciation. Am. Nat. 74, 232-248.
- WRIGHT, S., 1950. The genetical structure of populations. Ann. Eugenics (London) 15, 323-354.
- WRIGHT, S. & MCPHEE, H.G., 1925. An approximate method of calculating coefficients of inbreeding and relationship from livestock pedigrees. J. agric. Res. 31, 377-383.
- YODER, D.M. & LUSH, J.L., 1937. A genetic history of the Brown Swiss cattle in the United States. J. Hered. 28, 154-160.
- YOUNG, G.B., 1953. Population dynamics in the Dexter breeds of cattle. J. agric. Sci. 43, 369-374.

YOUNG, G.B. & PURSER, A.F., 1962. Breed structure and genetic analysis of
Border Leicester sheep. Anim. Prod. 4, 379-389.

YOUNG, S.S.Y., TURNER, HELEN N. & DOLLING, C.H.S., 1963. Selection for fer-
tility in Australian Merino Sheep. Aust. J. agric. Res. 14, 460-482.

