

DIE GEBRUIK VAN SELEKSIE-INDEKSE BY MERINOSKAPE

D.G. Poggenpoel en C.A. van der Merwe

Ontvangs van MS 7.4.75.

Departement Plumveekunde, Universiteit van Stellenbosch en Genetikor, Posbus 528, Wellington

SUMMARY: THE USE OF SELECTION INDICES FOR MERINO SHEEP

An index selection scheme for Merino sheep is proposed. It is recommended that for the preliminary selection of young replacement material all available animals should be classed subjectively for breed characteristics and serious defects and that not more than 10% be culled at this stage. For rams the following traits should then be measured objectively: body mass in kilograms (X_1), clean wool mass in kilograms (X_2), fibre diameter in microns (X_3) and fold score (X_4). Each of these traits are then given a relative weight which is of the order of 1:7:-1:-1 respectively. The index for the selection of rams then becomes: $I = 1X_1 + 7X_2 - 1X_3 - 1X_4$. For ewes the traits body mass in kilograms (X_1), greasy wool mass in kilograms (X_2), crimps per 25 mm (X_3) and fold score (X_4) are measured objectively. The index for the selection of ewes is: $I = 1X_1 + 4X_2 + 1X_3 - 1X_4$. Rams and ewes with the highest index values are then selected.

OPSOMMING:

'n Stelsel van indeksseleksie word vir Merinoskape voorgestel. Dit word aanbeveel dat by die seleksie van jong verplasmingsmateriaal, al die beskikbare diere eers subjektief beoordeel word vir raskenmerke en ernstige liggaamlike gebreke en dat hoogstens 10% tydens hierdie voorlopige seleksie uitgeskot word. By ramme word die volgende kenmerke vervolgens objektief gemeet: liggaamsmassa in kilogram (X_1), skoonwolmassa in kilogram (X_2), veseldikte in mikron (X_3) en plooi-ontwikkeling deur die toekenning van 'n plooitelling (X_4). Aan elk van hierdie kenmerke word dan onderskeidelik relatiewe gewigte toegeken wat van die orde van 1:7:-1:-1 is. Die indeks vir ramseleksie is dan: $I = 1X_1 + 7X_2 - 1X_3 - 1X_4$. By ooeie word die kenmerke liggaamsmassa in kilogram (X_1), rouwolmassa in kilogram (X_2), kartels per 25 mm (X_3) en plooitelling (X_4) gemeet. Die relatiewe gewigte van hierdie kenmerke onderskeidelik is van die orde van 1:4:1:-1. Die indeks vir ooiseleksie is gevolglik: $I = 1X_1 + 4X_2 + 1X_3 - 1X_4$. Ramme en ooeie met die hoogste indekse word dan geselekteer.

Die teenswoordige Merinoskaap lewer 'n baie hoër produksie as sy voorouers van vyf en meer dekades gelede. Dit is nie moontlik om die bydrae van verbeterende omgewingseffekte te skei van die erflike verbetering nie, maar die Merinotelers was ongetwyfeld suksesvol in hul strewe om die ras geneties te verbeter. Hierdie teelverbetering met seleksie is behaal ten spyte van die feit dat die Merinotelers van die verlede, soos ook telers van ander diererasse, nie bekend was met die wette van oorerwing of die teorie van seleksie nie.

Oor die afgelope aantal jare het nie alleen die kennis van genetiese en fenotipiese parameters by Merinoskape toegeneem nie, maar het die gebruik van tegniese hulpmiddels vir objektiewe metings van belangrike kenmerke, ook meer inslag in die praktyk gevind. Die gebruik van hierdie hulpmiddels kan vir die moderne Merinoteler tot groot hulp wees in sy strewe na 'n duidelik gedefinieerde doel. Hierdeur kan teling verander word van 'n mistieke kuns tot 'n logiese wetenskap.

Die Merinoteler is gelukkig in dié opsig dat die belangrikste produksiekenmerke redelik maklik meetbaar is by ramme sowel as ooeie en dat hierdie kenmerke matig hoë oorerflikhede het. Verder is ook bereken dat seleksie vir lewensproduksie meestal gebaseer kan word op slegs een meting van die onderskeie produksiekenmerke gemeet op 'n ouderdom van 15 tot 18 maande. Young, Turner en Dolling (1960a) verkry korrelasies van hoër as 0,70 tussen metings op 15-16 maande en lewensproduksie vir al die belangrike kenmerke.

Belangrike kenmerke vir seleksie

Die grootste probleem van die Merinoteler is dat daar so baie kenmerke is wat as belangrik beskou word

en wat almal aandag vereis in 'n seleksieprogram. Die basiese stelling geld ook hier dat as vir 'n aantal van N ongekorreleerde, ewe belangrike kenmerke geselekteer word, sal die verbetering in enige een van hierdie kenmerke slegs $\frac{1}{\sqrt{N}}$ wees van wat dit sou wees as vir hierdie bepaalde kenmerk alleen geselekteer sou word. Dit is dus van die grootste belang dat die aantal kenmerke waarvoor intensief geselekteer word, gereduseer moet word tot dié wat van werklike groot ekonomiese belang is.

Die Merino word eerstens aangehou vir sy hoë produksie van wol van 'n goeie kwaliteit. Turner en Young (1969) haal die resultate aan van twee ondersoeke na die invloed van die verskillende woleienskappe op die finale prys. Dit is in albei gevalle gevind dat spintelling soos afgelei van die aantal kartels per 25 mm, van oorweldigende belang is met kleur in 'n ondergeskikte rol en die invloed van die ander eienskappe negeerbaar. Soortgelyke resultate is verkry deur Mullaney en Sanderson (1970). Turner en Young (1969) gee die resultate van toetse met die verwerking van wol. Ook in hierdie geval was veselfynheid, gemeet as gemiddelde veseldeursnit, van oorheersende belang in die bepaling van die waarde van die vervaardigde materiaal.

In die praktyk word veseldeursnit tradisioneel geskat volgens die aantal kartels per 25 mm, maar aangesien daar 'n baie lae fenotipiese korrelasie van -0,10 tot -0,20 tussen hierdie twee kenmerke bestaan, sal dit telers loon om pogings aan te wend om gemiddelde veseldeursnit te meet: veral wanneer daar verder gevorder word met die verkoop van die S.A. wolskeersel volgens meting. Die gevolgtrekking uit hierdie resultate is dus

dat saam met hoeveelheid wol, veseldeursnit die enigste ander woleienskap is wat 'n hoë prioriteit met seleksie moet geniet.

Die Merinoboer verdien ongeveer 30–50% van sy totale inkomste uit die bemarking van vleis, in die vorm van surplus diere. Liggaamsmassa is dus ook 'n kenmerk van groot ekonomiese belang wat in ag geneem moet word in die seleksieprogram. 'n Verhoging in liggaamsmassa sal volgens die vasgestelde genetiese korrelasies met ander kenmerke, geen nadelige gekorreleerde responsie tot gevolg hê nie, maar wel die addisionele voordeel van 'n hoër lampersentasie meebring.

Met die huidige kennis van genetiese korrelasies tussen die verskillende kenmerke, kan verwag word dat 'n toename in wolmassa tot twee ongewenste gekorreleerde responsies sal lei. Eerstens sal veseldikte toeneem. Dit is ongewens omdat dit die prys van die wol sal laat daal. Dit is om hierdie rede dus ook nodig om veseldeursnit te meet en aandag daaraan te gee. Tweedens sal plooi-ontwikkeling toeneem. Dit is ongewens omdat dit volgens verwagting op sy beurt weer sal lei tot 'n verlaging van liggaamsmassa en 'n laer vrugbaarheid.

Die gevolgtrekking is dan dat die volgende vier produksiekenmerke akkuraat objektief gemeet moet word nl. wolmassa, liggaamsmassa, veseldeursnit en mate van geplooidheid. In die seleksieprogram moet die klem dan hoofsaaklik, maar nie uitsluitlik nie, op hierdie vier kenmerke val. Behalwe hierdie vier belangrikste kenmerke moet natuurlik ook gelet word op raskenmerke, prulfoute en ernstige liggaamlike gebreke. Hieronder ressorteer foute soos bv. hare in die vag, kleurpigment in die wol, teenwoordigheid van steekhaar ens. 'n Praktiese prosedure wat dikwels aanbeveel word, is om eers alle beskikbare jong diere vooraf subjektief te beoordeel vir hierdie kenmerke en dan dié wat aanvaarbaar is, te onderwerp aan die metings van die vier belangrikste kenmerke vir finale seleksie. Dit sal gewoonlik nie nodig wees om meer as 10% diere uit te skot met die voorlopige subjektiewe beoordeling nie. Tydens hierdie eerste seleksie kan kenmerke soos liggaamsgrootte, stapellengte, bedekking op pens en punte, digtheid, aantal kartels en plooi-ontwikkeling buite rekening gelaat word, omdat hierdie kenmerke akkuraat gemeet gaan word vir die finale seleksie.

Dit is aangetoon dat in gevalle waar vir 'n aantal kenmerke gelyktydig geselekteer moet word, die vinnigste vordering verwag kan word deur aan elke kenmerk 'n toepaslike gewig toe te ken, volgens sy relatiewe ekonomiese belangrikheid, sy oorerflikheid en die genetiese en fenotipiese korrelasies tussen die verskillende kenmerke, (Falconer, 1960). Die geweege waardes word dan gesom om 'n enkele indeks waarde te gee, wat 'n aanduiding is van die individu se totale teelwaarde. Seleksie word dan op die indeks waardes gedoen.

Meting van produksiekenmerke by ramme en ooie

Die ideale toestand sou wees om by ooie sowel as ramme 'n wolmonster van die midrib deur die Vagtoetsentrum te laat ontleed vir veseldeursnit en skoonwolopbrengs. Om egter die koste van monsterneming by ooie uit te skakel, kan ooie geselekteer word op rouwolmassa. Met die hoë genetiese korrelasie van ongeveer 0,80 tussen rou- en skoonwolmassa sal daar nie 'n groot verlies in doeltreffendheid wees nie. In hierdie geval sal die veseldeursnit van die ooie dan ook nie beskikbaar wees nie. In plaas van veseldeursnit kan die aantal kartels per 25 mm op die midrib van ooie deur die teler gemeet word. Hoewel die fenotipiese korrelasie tussen aantal kartels per 25 mm en veseldikte laag is, word die grootste deel van die S.A. wolskeersel nog op hierdie manier subjektief geëvalueer vir verkoping en is die meting van kartelaantal in plaas van veseldikte by ooie dus nog aanvaarbaar.

In 'n teeleenheid wat selfvoorsienend is ten opsigte van ram- en ooiverplasing, word 'n baie kleiner proporsie ramme as ooie benodig vir vervanging. Gewoonlik sal ongeveer vyf persent van die ramaanteel en 50 tot 60% van die ooi-aanteel uiteindelik geselekteer word. Met hierdie proporsies geselekteer in 'n selfvoorsienende teeleenheid sal die seleksie van ramme ongeveer 75% bydra tot die totale genetiese verbetering en die seleksie van ooie ongeveer 25%. Hierdie syfers geld nie as ramme aangekoop word nie. Dit is dus duidelik dat die seleksie van ramme so doeltreffend as moontlik moet geskied en vir hierdie doel is dit nodig om in die geval van ramme gebruik te maak van die ontleding van wolmonsters.

Die mate van plooi-ontwikkeling word gemeet deur gebruik te maak van 'n stel standaard foto's soos dié van Turner, Hayman, Riches, Roberts & Wilson (1953) wat ook afgebeeld word in C.S.I.R.O. Leaflet Series No. 13. Aan elke individu word 'n telling tussen nul en 17 toegeken ooreenkomstig die mate van geplooidheid van die kraag, midde- en agterstel.

Beramings van oorerflikhede en korrelasies

Daar is al verskeie beramings van oorerflikhede van en korrelasies tussen kenmerke van Merinos in Australië gemaak, maar nog baie min in Suid-Afrika. In die lig van die beskikbare kennis is daar egter nie rede om te glo dat hierdie parameters van Suid-Afrikaanse Merinos baie sal verskil van dié van Australië nie. In Tabel 1 word 'n samevatting gegee van beramings deur verskillende werkers. Ten opsigte van die kenmerke ruwolmassa, skoonwolmassa, veseldeursnit en plooi-telling is daar nie noemenswaardige verskille tussen die verskillende beramings nie. Vir hierdie kenmerke is saamgestorte waardes (S) bereken deur slegs die waardes waaraan 'n standaardfout geheg is te gebruik.

Tabel 1

Oorerflikheid van kenmerke by Merinos

Bron	Liggaamsmassa	Rouwol massa	Skoonwolmassa	Kartels per 25 mm	Veseldikte	Plooitelling
1	0,42 0,54	0,09 0,47	0,23 0,44	0,41 0,32	0,29 0,34	0,25 0,12
2	0,36 ± 0,08	0,40 ± 0,06	0,47 ± 0,07	0,47 ± 0,11		0,50 ± 0,07
3	0,64 ± 0,07	0,45 ± 0,06	0,45 ± 0,06	0,36 ± 0,06	0,45 ± 0,06	0,35 ± 0,06
4	0,54 ± 0,20	0,35 ± 0,18	0,34 ± 0,18	0,57 ± 0,17	0,57 ± 0,17	0,28 ± 0,21
5	0,65 ± 0,04	0,42 ± 0,05	0,40 ± 0,05	0,45	0,47 ± 0,04	0,38 ± 0,04
6		0,30 ± 0,06	0,29 ± 0,06	0,09 ± 0,06	0,49 ± 0,06	±
a		0,39 ± 0,03	0,40 ± 0,03		0,47 ± 0,03	0,39 ± 0,03
b	0,54			0,41		

1. Bosman (1958); 2. Morley (1955); 3. Young, Turner & Dolling (1960b); 4. Beatty (1962);
5. Brown & Turner (1968); 6. Mullaney *et al* (1970); a. Saamgestorte waardes; b. Mediaan-waardes.

Die metode hiervoor was om elke waarde te weeg met die resiprook van sy monsteringsvariansie:

$$S = \frac{\frac{X_1}{V_1} + \frac{X_2}{V_2} + \dots}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + \dots}$$

Die variansie van die saamgestorte waarde word verkry uit:

$$V = \frac{1}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + \dots}$$

Brown en Turner (1968) vind 'n betekenisvolle verskil tussen hul beraming vir liggaamsmassa en dié van Morley (1955). In die lig hiervan is die beramings van Bosman (1958) ook ingesluit en is die mediaan van die gegewe stel waardes verkry. Die beraming van Mullaney, Brown, Young en Hyland (1970) vir kartels verskil ook merkbaar van die ander waardes en gevolglik is dieselfde prosedure ook by hierdie kenmerk gevolg. Soos uit Tabel 1 blyk, is die beramings van oorerflikhede vir die meeste kenmerke in die omgewing van 0,40.

'n Samevatting van die korrelasies tussen verskillende kenmerke word in Tabel 2 aangegee. In die geval van die genetiese korrelasies is die mediaan van elke stel waardes bereken en by die fenotipiese korrelasies is 'n gemiddelde vir elke stel waardes bereken deur middel van 'n z-transformasie. Daar is in die meeste gevalle 'n redelike ooreenstemming tussen die grootte van die genetiese en fenotipiese korrelasies.

Tabel 2

Korrelasies tussen kenmerke uit verskillende bronne

Kenmerke	Geneties				Fenotipies		
	1	2	3	a	1	2	b
Ligm Ruwl	-0,11	0,20	0,26 ± 0,07	0,20	0,36	0,24	0,27
Ligm Sknwl	-0,12	0,33	0,27 ± 0,07	0,27	0,37	0,23	0,27
Ligm Kart	0,05	0,15	0,07 ± 0,06	0,07	0,05	0,04	0,04
Ligm Plooi	-0,34	-0,18	-0,17 ± 0,07	-0,18	-0,07	-0,09	-0,08
Ligm Vesld		0,00	0,12 ± 0,06	0,06		0,13	0,13
Ruwl Kart	-0,56	-0,87	-0,20 ± 0,07	-0,56	-0,21	-0,21	-0,21
Ruwl Plooi	0,42	-0,03	0,18 ± 0,08	0,18	0,35	0,27	0,29
Ruwl Sknwl	0,65	0,82	0,80 ± 0,03	0,80	0,81	0,85	0,84
Sknwl Vesld		0,16	0,16 ± 0,08	0,16		0,14	0,14
Sknwl Plooi	0,12	-0,38	-0,06 ± 0,09	-0,06	0,33	0,12	0,17
Kart Plooi	0,21	0,40	0,28 ± 0,07	0,21	0,04	0,17	0,14
Kart Vesld		-0,17	-0,10 ± 0,07	-0,14		-0,13	-0,13
Vesld Plooi		0,20	0,19 ± 0,07	0,20		0,14	0,14

1. Morley (1955)
2. Beattie (1962)
3. Brown & Turner (1968)

- a. Mediaan waardes.
- b. Gemiddeldes volgens z-transformasie

Die ekonomiese waardes wat benodig word, is die dier se totale lewensproduksie in terme van Rand en sent per eenheid toename van elke betrokke kenmerk.

Vir rouwol is 'n gemiddelde prys van 100 sent per kilogram aanvaar. Die gewone Merinoboer se kudde bestaan hoofsaaklik uit ooie en elke ooi sal ongeveer vyf keer met 12-maande wol geskeer word. 'n Toename van een kilogram rouwol op 'n 12-maande basis op die stadium van seleksie op ongeveer 1¹/₂ jaar ouderdom, gee dus 'n verhoging van 500 sent in totale inkomste per individu. As 'n gemiddelde skoonopbrengs van 60% aangeneem word, gee 'n verhoging van een kilogram skoonwol op 1¹/₂ jaar 'n toename van 833 sent.

Met 'n gemiddelde vleisprys van 100 sent per kilogram en 'n uitslagpersentasie van 45, is 'n toename van een kilogram liggaamsmassa 45 sent werd. Dit is egter ook gevind dat 'n toename in liggaamsmassa van ooie, lei tot 'n hoër lampersentasie. Nel, Allan en van Schalkwyk (1972) vind dat 2% meer lammers gebore word per een kilogram toename in liggaamsmassa van ooie op 1¹/₂ jaar ouderdom. Suiter en Fells (1971) verstrek resultate wat 'n gemiddelde toename toon van een persent lammers gebore per een kilogram toename in liggaamsmassa van ooie. Met aanvaarding van 'n gemiddelde toename van 1,5% lammers gebore, 'n oorlewing van 80% 'n markprys van 1 500 sent per lam en dat 'n ooi vir vyf lamseisoene in die kudde gehou word, het een kilogram toename in die liggaamsmassa van ooie na verwagting 'n addisionele styging van 90 sent in inkomste gevolg. Dit lewer 'n totale waarde van 135 sent per een kilogram toename in liggaamsmassa.

Volgens inligting verskaf deur die S.A. Wolraad vir die 1974/75 seisoen, het 'n verhoging van een mikron in gemiddelde veseldikte 'n daling van benaderd vyf sent in die prys van een kilogram wol tot gevolg. Dit stem nagenoeg ooreen met 'n styging van vyf sent vir 'n toename van een kartel per 25 mm. Gereken teen 'n gemiddelde wolproduksie van vyf kilogram op 12-maande ouderdom en vyf skeersels, veroorsaak 'n toename van een mikron 'n verlaging van 125 sent in totale inkomste. 'n Verhoging van een kartel per 25 mm lewer dus ooreenstemmend 'n verhoging van 125 sent.

Turner en Young (1969) verstrek data wat met verdere berekening aantoon dat 0,041 lam minder gespeen word van driejaar oud ooie vir 'n toename van een in die totale plooitelling van die kraag en middestel. Dun (1964) en Dun en Hamilton (1967) verstrek ook resultate wat die effek van plooi op lamprestasie van ooie toon. Hul telkaart vir plooi verskil effens van dié wat vir hierdie studie aanvaar is. Na verdere berekenings op resultate van hierdie werkers is besluit op 'n afname van 1,33% lammers gespeen per toename van een plooitelling wat in hierdie ondersoek gebruik word. Teen 'n prys van 1 500 sent per lam en vyf lamseisoene gee dit 'n afname van 100 sent per toename van een plooitelling van 'n individu.

Vir die doel van al hierdie berekenings is aanvaar dat daar 'n lineêre verband bestaan tussen kenmerk en

prys en dat eenvoudige regressiekoëffisiënte van prys op kenmerk bevredigend sal wees. Vir 'n bespreking van die gebruik van eenvoudige teenoor parsieële regressiekoëffisiënte kan Roux (1961) geraadpleeg word.

Wegingsfaktore

Die gewens wat gebruik is om die wegingsfaktore vir die verskillende kenmerke van ramme te bereken, word in Tabel 3 verstrek en dié vir kenmerke van ooie in Tabel 4. Die variansies van kenmerke, wat ook benodig word vir hierdie berekenings, is verkry van plaaslike data. Die wegingsfaktore is bereken deur die oplossing van 'n stel normale gelyktydige vergelykings, volgens die voorbeeld van Hogsett en Nordskog (1958). Vir elke individu word 'n indeks (I) bereken deur die waardes vir verskillende kenmerke (X) elk te weeg met sy betrokke wegingsfaktor (b):

$$I = b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4$$

Met parameterkombinasie 1 van Tabel 3 vir ramme word vir die kenmerke liggaamsmassa, skoonwolmassa, veseldikte en plooi-ontwikkeling onderskeidelik die volgende wegingsfaktore bereken 77 per kg, 357 per kg, -69 per mikron en -77 per plooitelling. In die praktyk sal hierdie waardes vereenvoudig word deur elk te deel met die waarde van die kleinste wegingsfaktor. Dan word vir hierdie faktore 1,12 5,17 -1,00 en -1,12 verkry.

Met 'n gestandaardiseerde seleksiedifferensiaal van een vir die indeks, wat sal verkry word as 'n proporsie van 38 persent geselekteer word of benaderd 10% ramme en 50% ooie, is die verwagte gemiddelde genetiese verandering (R) in die volgende generasie 2,13 kg liggaamsmassa 0,19 kg skoonwolmassa, -0,15 mikron veseldikte en -0,45 plooitelling. Hierdie waardes word ook in Tabel 3 aangegee. Die verwagte verhoging in gemiddelde totale lewensproduksie van hierdie nageslag kan bereken word deur die produkte van ekonomiese waarde en verwagte genetiese verandering van al die kenmerke te sommeer. Die gewens van stel 1 gee hiervoor 'n waarde van 509 sent.

Die berekenings in stel 2 van die ramdata is deurgevoer met dieselfde gewens as in stel 1, behalwe dat die oorerflikheid van liggaamsmassa nou geneem is as 0,40 in plaas van 0,54, aangesien dit in die praktyk moontlik laer mag wees as gevolg van baie omgewingsinvloede wat dit affekteer. Die nuwe stel wegingsfaktors is nou 1,00, 7,07, -1,17 en -1,48. Dit is veral die relatiewe gewigte van liggaamsmassa tot skoonwol wat verander. Die volgende twee stelle waardes is bereken met die oog op die variasie in die markprys van wol. Die resultate van stel 3 vir ramme is verkry deur dieselfde gewens as in stel 2 te gebruik maar die ekonomiese waarde van skoonwol is verander van 833 na 625 sent, wat die toepaslike waarde sal wees as die gemiddelde prys van rouwol daal van 100 sent per kilogram na 75 sent. Indien die gemiddelde prys van rouwol sou styg na 125 sent, styg die ekonomiese waarde van skoonwol na 1 042 sent. Met die gewens van stel

Tabel 3

Data vir berekening van wegingsfaktore, gewigte, verwagte genetiese veranderinge en seleksiedifferensiale vir ramme

Parameter kombinasie		Ligs m kg	Skonwl kg	Veseld mikron	Plooitelling
1	Ligsm	0,54	0,27	0,06	-0,18
	Skonwl	0,27	0,40	0,16	-0,06
	Vesld	0,13	0,14	0,47	0,20
	Plooi	-0,08	0,17	0,14	0,39
	Var	21,50	0,48	3,10	4,50
	Ekon	135	833	-125	-100
	Weg	1,1	5,2	-1,0	-1,1
	R	2,13	0,19	-0,15	-0,45
	Sel	7,12	0,47	-0,14	-1,18
2	Weg	1,0	7,1	-1,2	-1,5
	R	1,47	0,21	-0,17	-0,48
	Sel	6,75	0,50	-0,28	-1,25
3	Weg	1,0	5,4	-1,2	-1,3
	R	1,54	0,18	-0,21	-0,50
	Sel	6,75	0,50	-0,28	-1,25
4	Weg	1,0	8,68	-1,1	-1,6
	R	1,40	0,22	-0,14	-0,47
	Sel	5,94	0,61	-0,38	-1,04

Oorerflikhede word op die diagonaal aangegee, met genetiese korrelasies bo en fenotipiese korrelasies onder diagonaal.

Ekon =Ekonomiese waarde; Weg =Wegingsfaktor; R =Verwagte genetiese verandering; Sel =Seleksiedifferensiaal.

Tabel 4

Data vir berekening van wegingsfaktore, gewigte en verwagte genetiese veranderinge vir ooie

Parameter kombinasie		Ligsm kg	Rouwol kg	Kartels /25 mm	Plooitelling
5	Ligsm	0,54	0,20	0,07	-0,18
	Rouwol	0,27	0,39	-0,56	0,18
	Kartels	0,04	-0,21	0,41	0,21
	Plooi	-0,08	0,29	0,14	0,39
	Var	21,50	1,22	2,20	4,50
	Ekon	135	500	125	-100
	Weg	(80) 6,7	(126) 10,5	(-12) -1,0	(-42) -3,5
	R	2,32	0,22	-0,12	-0,25
	6	Weg	(57) 8,1	(148) 2,11	(-7) -1,0
R		1,64	0,25	-0,18	-0,28
7	Weg	(52) 1,0	(206) 3,96	(60) 1,2	(-62) -1,2
	R	1,55	0,27	0,05	-0,25
8	Weg	(53) 1,0	(153) 2,9	(58) 1,1	(-58) -1,1
	R	1,65	0,22	0,08	-0,29
9	Weg	(50) 1,0	(259) 5,2	(61) 1,2	(-66) -1,3
	R	1,45	0,30	0,03	-0,22
10	Weg	(52) 1,0	(182) 3,5		
	R	1,47	0,30		

Oorerflikhede word op die diagonaal aangegee met genetiese korrelasies bo en fenotipiese korrelasies onder die diagonaal

Ekon = Ekonomiese waarde
Weg = Wegingsfaktor
R = Verwagte genetiese verandering

3 en hierdie verhoogde waarde vir skoonwol, word die resultate van stel 4 verkry.

Ter illustrasie van wat verkry word deur die gebruik van indeksselksie met verskillende stelle van wegingsfaktore, is uit 'n totaal van 100 beskikbare ramme, byvoorbeeld 15 geselekteer en die verkreeë seleksiedifferensiale van die verskillende kenmerke word by elke stel in Tabel 3 aangegee.

In Tabel 4 word die gegewens aangegee wat gebruik is om wegingsfaktore vir kenmerke van ooie te bereken. Die wegingsfaktore en die verwagte genetiese verandering met 'n gestandaardiseerde seleksiedifferensiaal van een word vir elke stel aangegee. Vir stel 6 is dieselfde data as vir stel 5 gebruik, behalwe dat die oorerflikheid van liggaamsmassa weer eens verlaag is van 0,54 na 0,40. Vir stel 7 is die verdere verandering aangebring dat die genetiese korrelasie van $-0,56$ tussen rouwol en kartels verlaag is na $-0,20$, aangesien hierdie korrelasie in sommige gevalle blykbaar nie so groot is nie, Brown en Turner (1968). Vir stel 8 word dieselfde gegewens as vir stel 7 gebruik maar die ekonomiese waarde van rouwol verminder van 500 na 375 sent. Dit verteenwoordig 'n verlaging in die gemiddelde prys van rouwol van 100 na 75 sent. In stel 9 word die ekonomiese waarde van rouwol verhoog na 625, wat ooreenstem met 'n gemiddelde prys van 125 sent per kilogram rouwol. Vir stel 10 word dieselfde gegewens as vir stel 7 gebruik maar slegs liggaamsmassa en rouwol word in berekening gebring.

Dit sal opgelet word dat die wegingsfaktore vir kartels in stelle 5 en 6 negatief is weens die hoë negatiewe genetiese korrelasie van $-0,56$ wat dit met die belangrike kenmerk rouwol het. Wanneer hierdie korrelasie verlaag na $-0,20$, word die wegingsfaktor vir kartels positief.

Bespreking

Die ideaal sou wees dat aanvullend tot die meting van die produksiekenmerke, die reproduksie van individuele ooie ook gemeet word. In kleiner kuddes onder intensiewe toestande waar sulke rekords wel bekend is, behoort 'n seleksieprogram uitgewerk te word wat vrugbaarheid ook in ag neem. In groot kuddes onder ekstensiewe toestande is reproduksie rekords gewoonlik nie beskikbaar nie. As die seleksiestelsel eger voorkom dat plooi-ontwikkeling toeneem, bestaan daar volgens verwagting geen rede vir 'n verlaging van vrugbaarheid nie. Indien die seleksieprogram 'n toename in liggaamsmassa veroorsaak, kan 'n verhoging van aanteelvermoë verwag word, Turner en Young (1969).

Ondersoek van die data in Tabel 3 toon aan dat die relatiewe wegingsfaktore vir die produksiekenmerke van ramme nl. liggaamsmassa gemeet in kilogram (X_1),

skoonwolmassa in kilogram (X_2), gemiddelde veseldikte in mikron (X_3) en plooitelling (X_4) onderskeidelik van die orde van $1:7:-1:-1$ is. Die indeks wat vir elke individuele ram bereken word, sal dus wees: $I = 1X_1 + 7X_2 - 1X_3 - 1X_4$. Hierdie berekende indeks gee 'n aanduiding van die ram se beraamde teelwaarde en die ramme met die hoogste indekse sal gevolglik geselekteer word. Met hierdie wegingsfaktore en met een gestandaardiseerde seleksiedifferensiaal van die indeks, sal die verwagte genetiese verandering in elk van die kenmerke liggaamsmassa, skoonwolmassa, veseldikte en plooitelling onderskeidelik ongeveer 1,50 kg, 0,20 kg, $-0,16$ mikron en $-0,45$ telling wees.

Soortgelyk toon die data van Tabel 4 dat die relatiewe wegingsfaktore vir die produksiekenmerke van ooie nl. liggaamsmassa in kilogram (X_1), rouwol in kilogram (X_2), kartels per 25 mm (X_3) en plooitelling (X_4) onderskeidelik van die orde van $1:4:1:-1$ is. Die indeks vir die seleksie van ooie sal dus wees: $I = 1X_1 + 4X_2 + 1X_3 - 1X_4$. Met hierdie wegingsfaktore en een gestandaardiseerde seleksiedifferensiaal van die indeks, sal die verwagte genetiese verandering benaderd 1,50 kg liggaamsmassa, 0,25 kg rouwol, 0,05 kartel en $-0,25$ plooitelling wees.

In stel 10 word die wegingsfaktore aangegee as slegs die kenmerke liggaamsmassa en rouwolmassa by ooie gemeet word. Die relatiewe wegingsfaktore vir liggaamsmassa in kilogram (X_1) en rouwol in kilogram (X_2) is in hierdie geval onderskeidelik $1:3,5$. Die indeks sal dus wees: $I = 1X_1 + 3,5X_2$. Hierdie wegingsfaktore kan gebruik word as die teler slegs liggaamsmassa en rouwolmassa objektief meet en al die ander kenmerke subjektief beoordeel. Dit sal gewens wees om in so 'n geval 'n aantal van die ooie met die minste kartels en ook 'n aantal met die meeste plooi-ontwikkeling uit te skot in 'n poging om te voorkom dat hierdie twee kenmerke in 'n ongewenste rigting verander.

Dit wil nie beweer word dat die benadering wat hier voorgestel word, die beste of enigste oplossing vir die probleem bied nie, maar die vraag ontstaan of dit minder doeltreffend sal wees as enige ander stelsel waar bloot arbitrêre gewigte aan die verskillende kenmerke geheg word. Die behoefte aan 'n begrip van die relatiewe belangrikheid van die verskillende kenmerke is nou, met die moontlikheid om akkurate objektiewe metings van die meeste kenmerke beskikbaar te hê, nog groter as met subjektiewe beoordeling.

Dankbetuiging

Die skrywers wil graag hul opregte dank betuig teenoor mnr. J.H. Randall van die Departement Biometrie vir die beskikbaarstelling van die rekenaarprogram om die wegingsfaktore te bereken.

Verwysings

- BEATTIE, A.W., 1962. Relationships among productive characters of Merino sheep in north-western Queensland. *Queensl. J. agric. Sci.* 19, 17.
- BOSMAN, S.W., 1958. Heritabilities and genetic correlations between characteristics in Merino sheep. In: *Proc. 1st Congr. S. Afr. genetic Soc.* 1958, 38.
- BROWN, G.H. & TURNER, HELEN N., 1968. Response to selection in Australian Merino sheep. *Austr. J. agric. Res.* 19, 303.

- DUN, R.B., 1964. Skin folds and Merino breeding. *Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb.* 4, 376.
- DUN, R.B. & HAMILTON, B.A., 1965. Skin folds and Merino breeding. *Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb.* 5, 236.
- FALCONER, D.S., 1961. *Introduction to quantitative genetics*. London: Oliver and Boyd.
- HOGSETT, M.L. & NORDSKOG, A.W., 1958. Genetic-economic value in selecting for egg production rate, body weight and egg weight. *Poultry Sci.* 37, 1404.
- MORLEY, F.H.W., 1955. Selection for economic characters in Merino sheep. *Aust. J. agric. Res.* 6, 77.
- MULLANEY, P.D., BROWN, G.H., YOUNG, S.S. & HYLAND, P.G., Genetic and phenotypic parameters for wool characteristics in fine wool Merino, Corriedale and Polwarth Sheep. *Aust. J. agric. Res.* 21, 527.
- MULLANEY, P.D. & SANDERSON, I.D., 1970. Relative economic importance of some wool quality traits for Merino and crossbred wool types. *Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb.* 4, 376.
- NEL, J.E., ALLAN, J.S. & VAN SCHALKWYK, D.J., 1972. Die invloed van ouderdom op prestasie en tempo van genetiese verandering by Merinoskape. *Agroanimalia* 4, 1.
- ROUX, C.Z. (1961). Oorwegings by die opstel en uitvoer van geskikte teelplanne vir wolskape. M.Sc.-verhandeling, Unive van Stellenbosch.
- SUITER, R.J. & FELLS, H.E., 1971. Association of premating liveweight to lambing performance of medium wool Merino ewes. *Austr. J. exp. Agric. Anim. Husb.* 11, 379.
- TURNER, HELEN, N., HAYMAN, R.H., RICHES, J.H., ROBERTS, N.F. & WILSON, L.T., 1953. Physical definition of sheep and their fleece for breeding and husbandry studies, with particular reference to Merino Sheep. *CSIRO Div. Anim. Hlth. Prod. Div. Rept. No. 4*.
- TURNER, HELEN N. & YOUNG, S.S.Y., 1969. *Quantitative genetics in sheep breeding*. New York: Cornell University Press.
- YOUNG, S.S.Y., TURNER, Helen N. & Dolling, C.H.S., 1960a. Comparison of estimates of repeatability and heritability for some productive traits in Merino rams and ewes. *Aust. J. agric. Res.* 11, 257.
- YOUNG, S.S.Y., TURNER, HELEN N. & DOLLING, C.H.S., 1960. Comparisons of estimates of repeatability and heritability for some productive traits in Merino rams and ewes. *Aust. J. agric. Res.* 11, 604.