



Kruisteling is die natuur se geskenk aan boere

Min dinge in die lewe is verniet; ook wat die voer en teel van vee betref. Die natuur gee ons 'n merkwaardige pasella in kruisteling - hoër produksie met beter groei, meer melk, groter vrugbaarheid en karkasgewig.

Pasellas kom dikwels teen 'n prys. As dit nie reg bestuur word nie, kan dit in dié geval meer bestuur verg en minder eenvormige diere wees.

'n Boer wat 'n kruisteelprogram gebruik, moet deeglik beplan hoe om só 'n program op die lange duur toe te pas.

Die nadeel van 'n swak beplande kruisteelprogram is dat jy uiteindelik met 'n groep

minder eenvormige diere in jou kudde sit, nes 'n pakkie Liquorice Allsorts. Die voordeel is dat jy 'n 20-30% winsmarge bo jou normale verwagting kan hê terwyl jy in wese dieselfde hulpbronne gebruik.

Dit is dus geen verrassing nie dat veeboere in die meeste ontwikkelde lande kruisteelprogramme gebruik om hul wins te verhoog. Die kuns lê egter daarin om dit op die lange duur volhoubaar toe te pas.

Daar is ook 'n duidelike onderskeid tussen

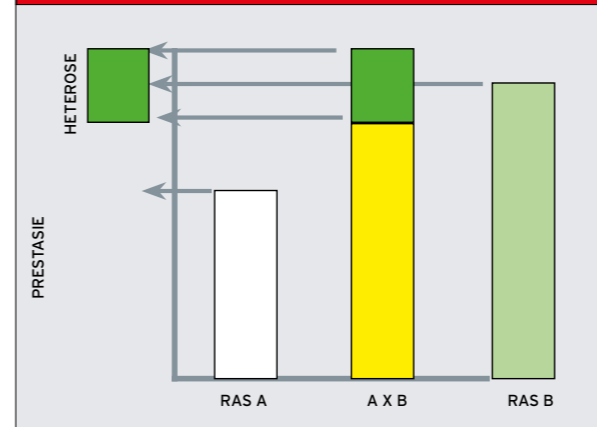
die gebruik van kruisteelprogramme om 'n komposiet- (sintetiese) ras te skep, soos die Bonsmara, Braford, Brangus, Beefmaster of Santa Gertrudis, en 'n gestruktureerde program wat daarop gerig is om die rasegte moederkudde suiwer te hou, maar die voordeel van basterkrag (heterose) te benut.

In die ontwikkeling van komposietrasse gebruik boere die beste eienskappe van twee of meer uiteenlopende rasse wat mekaar aanvul. Hulle probeer om dié goeie eienskap

'n Groep jong verse wat die eerste keer moet kalf. Dié diere het die eienskappe van die Braunvieh met die Brahman se kenmerke de ore. Hulle is gehard met goeie vleis- en melk-eienskappe. FOTO: CHRIS JOOSTE



DIE KRUISTELING VAN UITEENLOPENDE RASSE KAN TOT 'N TOENAME IN PRODUKSIE LEI, BO EN BEHALWE DIT WAT ONS REDELIK KAN VERWAG DEUR DIERE UIT TWEE UITEENLOPENDE RASSE TE KRUIS.



TABEL 1. GEMIDDELDE HETEROSE (BASTERKRAG) VIR VERSKILLENDE EIENSKAPPE BY KRUISINGS TUSSEN BRITSE RASSE EN KRUISINGS TUSSEN BRITSE RASSE EN BRAHMANE

Eienskap	Individuele heterose (%)	Maternale heterose (%)
KRUISING TUSSEN BRITSE RASSE		
Kalfoorlewing	2-4	2-4
Speengewig	5-15	5-20%
Ouderdom by puberteit	5-15	
Gemiddelde daaglikse gewigstoename	10-15	
Kg kalf gespeen per koei gepaar		15-25%
KRUISING TUSSEN BRITSE RASSE EN BOS INDICUS (BRAHMAN)		
Speengewig	10-20%	10-25%
Gemiddelde daaglikse gewigstoename	10-22%	
Kg kalf gespeen per koei gepaar		10-30%

BRON: *Genetic Improvement of Cattle and Sheep* deur prof. Geoff Simm (2000); *Breeding and Improvement of Farm Animals* deur James Edward Legates en Everett James Warwick (1990); *Crossbreeding Beef Cattle* deur R.R. Frahm.

pe, soos vrugbaarheid, aanpasbaarheid en groeipotensiaal, te behou om 'n "nuwe" veeras te skep.

Die alternatief, waarop dié artikel toegespits is, is om 'n gestruktureerde kruisteelprogram te skep waarin 'n volhoubare benadering oor 'n lang tydperk gebruik word om die goeie eienskappe van heterose te verhoog in 'n beplande paringsprogram op lang termyn bloot om die finansiële lewensvatbaarheid van die onderneming te verhoog.

Teelprogramme en gemengde rasse sal in volgende artikels bespreek word.

DIE EERSTEGENERASIE-KOEI

Die **GRAFIEK** wys waarom 'n kruisteelprogram so voordelig beskou word en waarom die woord "basterkrag" vir heterose so gepas is. As een ras byvoorbeeld 'n speengewig van 180 kg het en die tweede se speengewig is 220 kg, kan ons redelik verwag dat 'n kruising tussen die twee rasse die gemiddelde gewig van die twee sal produseer - 'n kalf van 200 kg.

Omdat die gene vanuit meestal uiteenlopende rasse onverwant aan mekaar is en weens die dominansie van die een geen oor die ander, kan ons egter in alle redelikheid 'n toename van 10-20% in produksie verwag (**TABEL 1**), bo en behalwe wat ons normaalweg sou verwag. Ons kan dus 'n 230 kg-speen-kalf verwag, as ons op 'n toename van 15% reken.

Hoewel hierdie voordeel reeds beduidend is, hou dit nie hier op nie. Verse van die kruising (F₁) is ook vrugbaarder, lewer meer melk en is meer aanpasbaar.

In 'n koei-kalfstelsel sien die boer dus die voordele van 'n kruisteelprogram van die eerstegenerasie- (F₁) koeie, eers in die tweede generasie. Kalwers (F₂) kry meer melk van die koeie, want die koeie is vrugbaarder en die speenpersentasie van hul kalwers sal dus

WOORDELYS

TERMINOLOGIE VERDUIDELIK

■ **Heterose (basterkrag):** Heterose word nie van een generasie na die volgende oorgeërf nie, maar is die toename in groei, vrugbaarheid en opbrengs (of ander eienskappe) in kruisrasse (basterkrag) buiten die verwagting op grond van die gemiddelde van die ouerrasse, omdat een geen die ander domineer wanneer uiteenlopende rasse met mekaar gepaar word.

■ **Generasies F₁, F₂, F₃, ens.:** Onderskeidelik die eerste, tweede en derde nageslag uit die kruising van twee of meer rasse.

■ **Terminale kruising:** Die nageslag van 'n

kruisteelparing wat almal geslag word (manlik én vroulik). Die nageslag word vir spesifieke mark- en groeikenmerke geteel.

■ **Terminale ras:** Teelbulle wat spesifiek geteel word om hoë vlakke van groei en vleisproduksie te hê en wat spesifiek in kruisteelprogramme gebruik kan word.

■ **Maternale ras:** Teelkoeie wat gewoonlik 'n kleiner raam het, meer vrugbaar is en 'n hoër melkvermoë het.

■ **Teelwaardes:** Die beste genetiese maatstaf om 'n dier se genetiese vermoë vir ekonomies belangrike eienskappe te voorspel, soos in *LBW* 25 Julie 2014 verduidelik.

ook hoër wees.

Die probleem is dat hierdie verse/koeie van 'n gemengde ras is en as paring voortdurend plaasvind, sal hulle kort voor lank nie meer homogeen wees nie (veral wat kleur betref), tensy 'n bepaalde strategie gevolg word om die diere eenvormiger te maak.

HETEROSE NÁ EERSTE EN TWEDE GENERASIE

In die eerste generasie vind ons die volle uitdrukking van die groeigene in die nageslag, soos getoon in **FIGUUR 2**. In die tweede generasie halveer die voorkoms van heterose, maar ons sien steeds die volle voorkoms van die heterose-effek op die maternale eienskappe, soos melk en vrugbaarheid. Mettertyd sal die basterkrag-effek op 50-65% stabiliseer vir 'n tweerigtingkruising en op rondom 85% vir 'n driehoekkruising.

Ter verduideliking, in die illustrasie neem ons agt genepare (een uit elke ras) as gegewe om die rasverteenvoording op geenvlak

te toon. Ons kan dus maklik die vlak van heterose vir elke generasie uitwerk deur die gene van elke ras in elke generasie te tel.

Soos voorheen genoem, neem baie boere verkeerdlik aan dat die basterkrag-effek net vir groei geld, maar is onbewus daarvan dat die maternale komponent selfs groter is en 'n nóg groter bydrae tot die winsgewendheid van die teelonderneming lewer, veral vir 'n rotasie-, saamgestelde of drieras-kruisstelsel.

Om hierdie punt te staaf, soos getoon in die illustrasie in **FIGUUR 1**, het die eerste generasie 100% van die groeipotensiaal, wat teen die tweede generasie tot 50% gehalveer het. Die tweede generasie het egter 100% voorkoms van die heterose vir maternale eienskappe (melk en vrugbaarheid).

SELEKSIE IN OUERRASSE

Die swak presteerders (tot 50%) van die koeikudde word dikwels, na gelang van die einddoel, in 'n gestruktureerde kruisteelprogram gebruik. Boere moet egter altyd ►

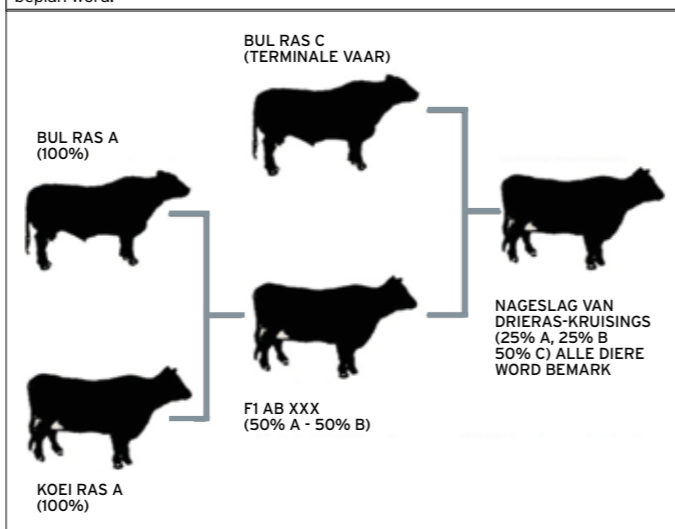
FIGUUR 1: HETEROSE- MODEL

Deur die gene te tel kan jy agterkom wat met basterkrag op die een vlak gebeur en hoekom die eerste generasie 100% van die groei benut en slegs 50% in die tweede generasie, terwyl die tweede generasie 100% van die maternale (reproduksie en melk) benut.

		Een gene-paar		Ander gene-paar			
		1	1	1	1	1	1
Raseg A	Gene van vaar	A	A	A	A	A	A
	Gene van moeder	A	A	A	A	A	A
	Heterose = 0%	(0% maternale heterose)					
F ₁ -kruising A x B	Gene van vaar	A	A	A	A	A	A
	Gene van moeder	B	B	B	B	B	B
	Heterose = 100%	(0% maternale heterose)					
Terugkruising	Gene van vaar	A	A	A	A	A	A
	Gene van moeder	A	B	A	B	A	B
	Heterose = 50%	(100% maternale heterose)					
F ₂ -kruising	Gene van vaar	A	A	B	B	A	B
	Gene van moeder	A	B	A	B	A	B
	Heterose = 50%	(100% maternale heterose)					

FIGUUR 2

'n Driekhoekkruising benut die volle groeiheterose (basterkrag) van die eerste kruising (F₁) asook die vrugbaarheid en melk van die koeie wat in die volgende geslag 'n beter speenkalf lewer. Dit verg egter meer bestuur, maar is haalbaar indien deeglik beplan word.



aanhou om bulle met hoë genetiese verdienste te gebruik. Die res van die vroulike kudde hou dus aan om vroulike plaasvervangerdiere te teel en moet deurgaans geneties verbeter word. Terwyl die bestuursvereistes meer word, sal 'n gestruktureerde kruisteelprogram op lang termyn die hele kudde se genetiese en finansiële potensiaal verhoog.

Let egter daarop dat die teelprogram soos hierbo beskryf, verskil van die ontwikkeling van 'n komposietras, waarin die teler altyd die beste diere (bulle én koeie) uit die ouerlike rasse moet gebruik.

Hoe meer divers die ras is, hoe hoër is die vlak van heterose. Tensy jy 'n drieraskruising doen (waar twee soortgelyke maternale rasse gebruik kan word om die eerstegenerasiekoeie te teel), sal boere gewoonlik rasse gebruik wat so divers moontlik is, byvoorbeeld Britse rasse met Sanga of Britse rasse met Indicus-beeste (TABEL op bl. 57).

Omdat heterose een van die grootste eienskappe vir aanpasbaarheid is, is dit veral nuttig as boere vir die koeikudde rasse kies wat by die omgewing pas en vir die vaars, rasse wat die mees bemerkbare nageslag van die koeie sal lewer terwyl geboorteprobleme verminder word.

KRUISTEELPROGRAMME

Die terminale vaarstelsel is 'n tweerigtingkruising. Dit is 'n stelsel waarin 'n terminale vaar (gewoonlik van 'n Europese ras wat spesifiek vir vleiseienskappe geteel word, maar volgens teelwaardes vir kleiner geboortegewigte selekteer) by 'n moederlyn (gewoonlik 'n koeie met 'n kleiner raam) gebruik word en alle nageslag (manlike en vroulik) uit die eer-

ste kruising - die F₁-generasie - geslag word. Die swakker presteerders in die moederlyn word gewoonlik in hierdie program gebruik.

Die voordele is die verbeterde gewichttoename in die speenkalfers en natuurlik groter winste. Hierdie stelsel word maklik bestuur en is gewild in Suider-Afrika. Die heterose wat aan die maternale eienskappe toegeskryf word, soos vrugbaarheid, melk en oorlewingsvermoë, word egter nie benut nie en gevolglik is die kudde se winsgewendheid net sowat 10% bo die normale verwagtinge.

Die terugkruisingsprogram werk dieselfde as bogenoemde program, maar in dié geval word net die F₁-bultkalfers verkoop om geslag te word. Die eerste kruising se vroulike diere word teruggetel met die manlike diere van een van die ouerrasse. Die volle nageslag van die tweede generasie (F₁-moeders) word verkoop om geslag te word.

Hierdie program benut die volle voordeel uit die basterkrag vir maternale eienskappe, soos die koeie se vrugbaarheid en die melkvermoë van die moeder. Die program vereis 'n groter mate van bestuur van die F₁-vroulike diere. Baie van die Suider-Afrikaanse komposietrasse gebruik variasies van hierdie program in die ontwikkeling van hul rasse, maar slag nie die vroulike nageslag nie.

'n Drieraskruising vereis die paring van drie afsonderlike rasse en word gebruik volgens soortgelyke beginsels as met terugkruis-

ing. Alle manlike nageslag van die eerste kruising word verkoop.

Die eerste kruising (F₁) se vroulike diere word met bulle van 'n derde, onverwante ras gepaar, pleks van met een van die ouerrasse soos in die terugkruising. Alle nageslag van F₁-moeders kan vir slag verkoop word, soos in FIGUUR 2 getoon.

Hierdie stelsel benut die voordeel van maternale én individuele heterose asook van die die aanvullingsvermoë (komplementariteit) van drie rasse. 'n Voorbeeld is wanneer die eerste twee rasse gekies word om maternale basterkrag en aanpasbaarheid by die omgewing te bereik, terwyl die derde ras (terminale vaar) die mees aanvaarbare diere om geslag te word (sowel manlike as vroulike diere) lewer.

Die gebruik van die F₁-vroulike diere lewer volgens die algemene beskouing die grootste styging in vrugbaarheid. In hierdie stelsel word sowat 86% van die maksimum heterose behou, wat sal lei tot 'n toename van sowat 20-25% in speengewig per blootgestelde koeie.

'n Voorbeeld is wanneer 'n boer besluit om uit 'n ras met 'n kleiner raam (Nguni, Afrikaner of Tuli) 30-50% van sy koeikudde (die swakker deel) met 'n dubbeldoelras (soos die Simmentaler) en daarna 'n Europese ras, soos die Charolais of Limousin, te kruise om 'n terminale kruising (waaruit alle nageslag geslag word) te skep. In hierdie geval kan 'n

F₁-vroulike diere lewer volgens die algemene beskouing die grootste styging in vrugbaarheid en lei tot 'n toename van sowat 20-25% in speengewig per blootgestelde koeie.



LINKS: 'n Hereford-Santa Gertrudis-kruiskoeie met haar Santa-kalf. FOTO: THEUNS BOTHA

minale stelsel. Hulle gebruik die jonger koeie (vyf jaar en jonger) om vervangingsdiere te teel, terwyl die ouer koeie met 'n terminale vaar gepaar word. Al die afstammelinge van dié koeie word verkoop. Hierdie stelsel lei tot 'n toename van ongeveer 25% in die gewig van speenkalfers per koeie blootgestel.

PRAKTIESE IMPLIKASIES

'n Kruisteelprogram sal baie waarde tot jou beesonderneming toevoeg, maar boere moet verstaan dat dit gewoonlik 'n langtermyn-doelwit ten opsigte van markvereistes vervul en terselfdertyd die heersende toestande ten opsigte van bestuur, voeding en die omgewing in ag neem. Dié stelsel vereis 'n groter mate van bestuur. Dit kan lank duur (soms meer as 'n dekade) om die uiteindelijke doelwitte te bereik. Dit is dus belangrik dat die program behoorlik beplan word én dat boere by dié plan hou.

Let wel: Daar is baie kombinasies vir kruisteelstelsels en net 'n paar voorbeelde word hier gegee. Ervare deskundiges in veeteelt behoort boere te kan bystaan om 'n kruisteelprogram te beplan. Die deskundiges moet kennis neem van die bepaalde omgewing waarin jou bees grootgemaak, die rastipes wat jy nou gebruik asook die bemerkingsdoelwitte.

Dr. Michael Bradfield het die graad B.Sc. aan die Universiteit van die Vrystaat, sy M.Sc. aan die Universiteit van Edinburg en sy Ph.D. aan die Universiteit van Nieu-Engeland verwerf. Hy skryf in sy persoonlike hoedanigheid. LBW

NAVRAE: Dr. Michael Bradfield, e-pos: michael@agribusa.co.za

winsmarge van 20-30% vir die hele kudde bereik word. Hierdie program vereis groter bestuur, maar is 'n baie winsgewende stelsel.

'n Rotasiekruising is wanneer manlike diere uit twee of meer rasse oor 'n aantal jare in 'n sikliese patroon met kruisgeteelde vroulike diere gepaar word en elke ras sy goeie en swak eienskappe in gelyke mate oordra. 'n Reeks afwisselende terugkruisings word in die tweerasrotasie gebruik.

In byvoorbeeld 'n Hereford-Tuli-rotasie sal die nageslag van 'n aanvanklike Hereford-Tuli-kruising teruggekruis word na een van die ouerrasse, soos die Hereford. Die nageslag uit dié terugkruising (driekwart Hereford en 'n kwart Tuli) word dan met Tuli-bulle gepaar. Die nageslag uit hierdie derde generasie word met Hereford-bulle gepaar en só word die siklus voortgesit.

Ná drie generasies stabiliseer die rassa-

mestelling op ongeveer twee derdes van die vaar se ras en een derde van die oorblywende ras. Die hoofvoordele van rotasiekruisings is dat die plaasvervangerse in die stelsel verskaf word.

Die voorkoms van heterose in rotasiekruisings is uiteindelik groter as komposiete wat dieselfde aantal rasse gebruik. Hierdie verhoogde heterose in rotasiestelsels is die gevolg van bykans maksimum heterose wat in elke kruising met die rasegter dier behaal word. In 'n tweerasstelsel word ongeveer 65% van die heterose behou, wat sal lei tot 'n toename van sowat 15% in speengewig per koeie blootgestel. 'n Paar bekende beesboere in Suid-Afrika kruise byvoorbeeld Herefords en Tuli's of Brahmane en Simmentalers in rotasiekruisingstelsels.

'n Paar van die voorste boere kombineer deesdae 'n rotasiekruisingstelsel met 'n ter-