

Ouerskapbepaling deur DNS-toetsing

Deur Carina Visser, Universiteit van Pretoria

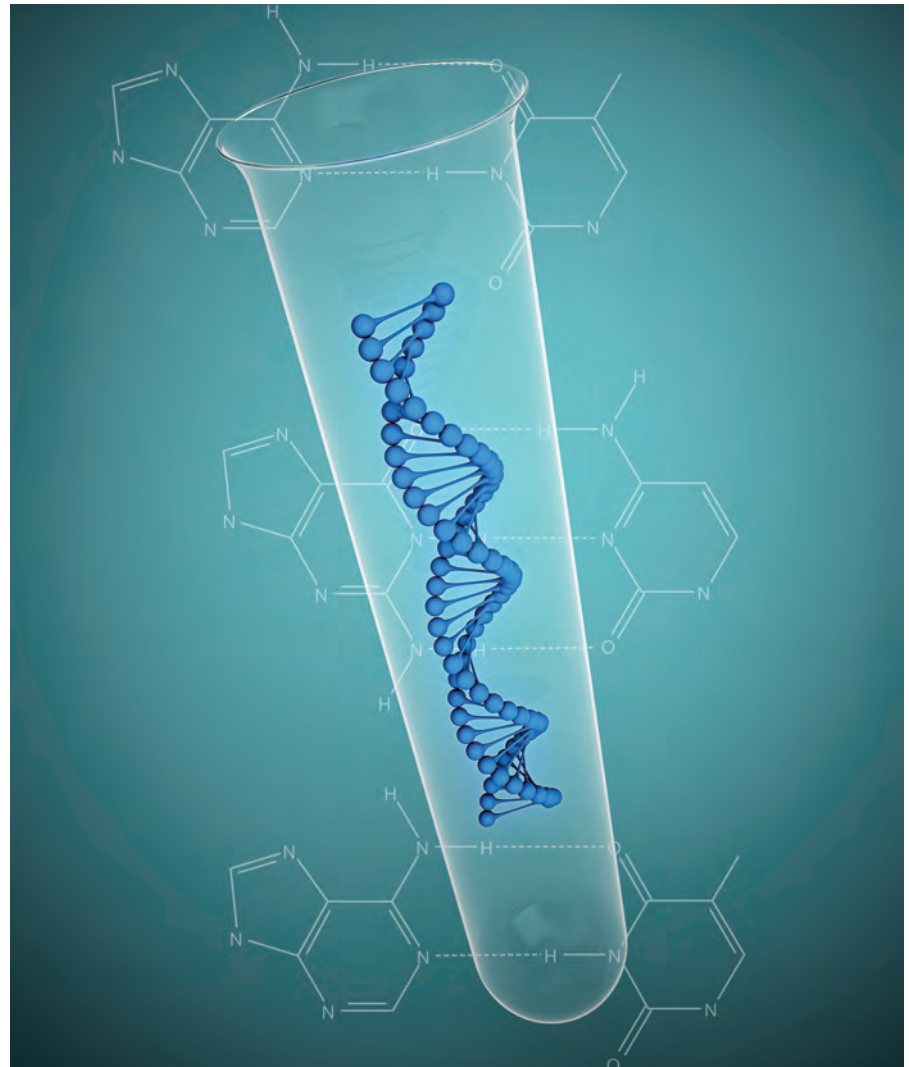
In Suid-Afrika is vleisbeesboerdery dikwels ekstensief van aard. Diere word oor groot oppervlakareas aangetref en dit bemoeilik akkurate waarneming en rekordhouding van parings. In kommersiële kuddes waar groep- en/of kuddeparings gedoen word en minder intense bestuursbeginsels somtyds toegepas word, is onbekende of verkeerde vaderskaptoekenning 'n groot probleem. Selfs in stoetboerdery, waar enkelparings en kunsmatige inseminasie (KI) algemeen toegepas word, word daar dikwels foute gemaak met die aantekening van veral vaderskap van nuwe kalfies.

Stoetteling is gebaseer op stamboek en individuele diere se nageslagrekords is dus noodsaaklik. Akkurate genetiese evaluasies en teelwaardeberamings berus op hierdie inligting, en het 'n direkte invloed op seleksie-akkuraatheid en genetiese vordering. Sommige telersgenootskappe dring reeds aan op 'n DNS-bewys van ouerskap voor nuwe nageslag geregistreer kan word.

Hoe werk DNS-merkers?

Roetinetoetsing van ouerskap is gebaseer op DNS-profiel. 'n DNS-merker is 'n klein, identifiseerbare gedeelte van DNS wat op 'n spesifieke plek op 'n chromosoom aangetref word (amper soos 'n geen, maar in die meeste gevalle is die DNS-merker nie deel van 'n koderende streek van DNS nie). Elke vleisbees besit hierdie DNS-merker, maar daar is klein variasies tussen diere. Die variasies word oorgeërf, en dus kan ons die klein verskille gebruik om te bepaal of 'n sekere bul die vaar van 'n kalfie kan wees al dan nie.

Elke soogdier besit twee kopieë van elke chromosoom, een wat van sy moeder en een wat van sy vader oorgeërf is. Deur die DNS-merkers se oorerwing van beide die moeder en vader se kante na te spoor, kan bepaal word of die twee diere saam 'n spesifieke kalf kon produseer. Vir elke mer-



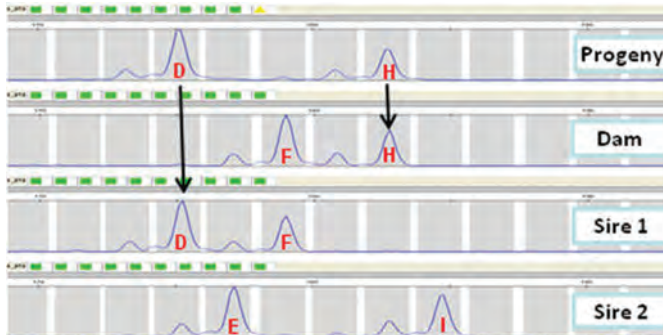
ker sal die kalfie dus twee kopieë (allele) van 'n merker hê, wat slegs van sy ouers afkomstig kan wees.

As ons na die volgende voorbeeld kyk, kan ons sien dat die kalf se twee allele "D" en "H" genoem word. Alleel H is van die koei afkomstig. Slegs bul een het 'n alleel D wat ooreenstem met die kalf s'n, en hy is dus 'n moontlike vaar. Bul twee kan uitgeskakel word as moontlike vaar van hierdie kalf.

In die voorbeeld word slegs van een merker gebruik gemaak. As gevolg van die

beperkte genetiese variasie in plaasvee, sal een so 'n merker nie 'n uitsluitlike antwoord rakende ouerskap kan gee nie. 'n Hele aantal bulle op een plaas kan bloot toevallig almal 'n kopie van alleel D besit. Om hierdie probleem te oorkom, word daar van 'n merkerpaneel gebruik gemaak, wat tipies tussen 12 en 22 merkers insluit. Hierdie merkers word met oorleg deur wetenskaplikes gekies om 'n hoë uitsluitingsmoontlikheid (hoër as 99,7%) te kan gee.

Figuur 1: Gebruik van enkele DNS-merker om ouerskap te bepaal



DNS kan uit enige bloed-, weefsel- of haarmonster van 'n dier verkry word. Dit is belangrik dat geen kontaminasie tussen diere plaasvind nie (bv. 'n aparte naald moet vir elke dier gebruik word wanneer bloedmonsters geneem word). 'n Weefselmonster is gewoonlik 'n stukkie oor wat geneem kan word wanneer die dier se oorplaatjie ingesit word.

Bloed- en weefselmonsters moet koud gehou word en kan selfs gevries word totdat die analise plaasvind. Hare moet follikels bevat en kan dus nie geknip word nie, maar moet uitgetrek word en daarna in papierkoevert gestoor word.

Beperkings van DNS-toetsing

DNS-toetsing berus op 'n uitsluitingsbeginsel. In die voorbeeld kan bul twee met 100% akkuraatheid uitgesluit word as die kalf se vaar. Bul een word egter nie aangewys as die kalf se vaar nie – slegs as “moontlike vaar”. As alle ander bulle egter uitgesluit kan word, kan die redelike afleiding gemaak word dat die oorblywende “moontlike vaar” wel die pa van die kalf is.

Dit is ook duidelik uit hierdie voorbeeld dat meer akkurate resultate verkry kan word as beide die koei en bul se genotipes beskikbaar is. As gevolg van koste-implikasies stuur telers dikwels slegs die kalf en 'n paar moontlike bulle se DNS-monsters vir ontleding. Hoewel redelike resultate hiermee verkry kan word, raak dit problematies indien die teler beide 'n bul en sy manlike nageslag hou vir teelmateriaal. Die pa en sy seun se DNS-profiel sal baie ooreenstem as gevolg van die nabye verwantskap. Dit sal dus moeilik wees om die een of die ander uit te skakel as moontlike vader, en beide sal as “moontlike vaars” toegeken word.

Koste-implikasies

Ouerskapverifikasie gebruik net 'n beperkte hoeveelheid DNS-merkers omdat die koste van die analise direk verwant is aan die hoeveelheid merkers in die paneel. Die moontlikheid van uitsluiting is egter ook afhanklik van die hoeveelheid merkers, en dus kan daar nie van 'n te klein paneel gebruik gemaak word nie. Hierdie twee faktore (koste versus uitsluitingsvermoë) moet in balans met mekaar gehou word.

In die geval waar daar tussen 'n bul en sy seun of twee volbroers onderskei moet word, kan addisionele merkers by 'n bestaande paneel gevoeg word om 'n definitiewe uitsluiting te kan maak. Dit sal egter nie die ekstra kostes werd wees om dit op 'n

roetinebasis vir alle diere te doen nie. Akkurate rekordhouding en goeie bestuursbeginsels sal ook kan bydra om die aantal merkers en geassosieerde koste te beperk.

Tipes merkers

In Suid-Afrika word daar van mikrosatellietmerkers gebruik gemaak om ouerskapbepaling te doen. Hierdie merkers is die afgelope dekade wêreldwyd aangewend vir verifikasie van ouerskap in veespesies, en gee baie betroubare en akkurate resultate. Die meeste oorsese laboratoriums is tans besig om oor te skakel na 'n ander tipe DNS-merker, genaamd SNP's. SNP-tegnologie is baie kragtig en word gebruik in ander molekulêre toepassings, bv. genomiese seleksie.

Daar is egter nog beperkte hulpbronne (bv. die toerusting waarmee die SNP's geïdentifiseer word) plaaslik beskikbaar en hierdie tegnologie kan nog nie koste-doeltreffend aan boere bemark word nie. Diagnostiese dienslaboratoriums in Suid-Afrika maak dus nog van mikrosatelliete gebruik vir roetinetoetsing. Hierdie situasie kan in die volgende vyf jaar drasties verander.

Voordele

In die geval van stoetteling kan 'n dier se waarde direk afhanklik wees van sy stamboom en bloedlyn. In hierdie geval is die voordeel van DNS-toetsing voor die hand liggend. Behalwe vir hierdie direkte ekonomiese impak, is daar egter ander belangrike voordele wat uit akkurate ouerskapbepaling vloei. Diere word geselekteer op grond van hul nageslag se prestasie (op fenotipiese rekords of teelwaardes).

Indien superieure nageslag aan 'n verkeerde (ondergemiddelde) bul toegeken word, kan hy in die toekoms gebruik word as teelmateriaal en sy swak genetiese potensiaal aan 'n goot hoeveelheid nageslag oordra. Dit kan 'n ernstige negatiewe impak op 'n teler se genetiese vordering en inkomste hê. Indien akkurate ouerskap egter bepaal kan word, sal dit 'n positiewe invloed op seleksie-akkuraatheid en genetiese vordering tot gevolg hê.

Gevolgtrekking

DNS-gebaseerde ouerskapbepaling is die akkuraatste hulpmiddel om ouerskap mee te verifieer. Dit is egter belangrik dat telers besef dat DNS-toetsing nie 'n vervanging is vir akkurate rekordhouding en goeie bestuurspraktyke nie. Dit behoort byvoorbeeld nie aangewend te word om ouers te probeer opspoor indien die teler geen benul het oor die ware vader en moeder van 'n kalf nie.

Só 'n oefening kan baie duur raak sonder om antwoorde te kry. Aan die ander kant kan 'n teler se rekords selfs help om onsekere of onoortuigende ouerskap-allokasie uit te klaar, bv. wanneer beide 'n vader en seun as moontlike vaars aangewys word. Die seun kan doodeenvoudig te jonk wees om die vaar te wees, maar slegs plaasrekords sal dit kan aandui, nie DNS nie.

DNS-toetsing is 'n kragtige wetenskaplike hulpmiddel wat akkurate ouerskapbepaling op 'n roetinebasis kan uitvoer. Verhoogde ouerskap-integriteit lei tot verhoogde seleksie-akkuraatheid, genetiese vordering en uiteindelijke wins vir die boer. SB