

Fokkerijleer (4)

De voor- en nadelen van kruisen en inteelt

Deze vierde en laatste aflevering van de serie Fokkerijleer gaat in op kruisen en inteelt. Er wordt uitgelegd wat kruisen precies is en er worden voor- en nadelen gegeven van kruisen en inteelt. Daarnaast wordt er uitgelegd waarom variatie in de 'genenpoel' zo belangrijk is.

In de paardenfokkerij wordt met (uit)kruisen bedoeld het inzetten van paarden die een grote genetische afstand hebben met de eigen populatie. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van de volbloed. Het kan een goede manier zijn om dat wat je mist of wat nog niet veel voorkomt binnen je eigen populatie uit een ander ras, een andere lijn of een andere populatie te halen. Op deze manier kun je snel vooruitgang boeken, maar er zijn ook gevolgen voor de eigen populatie.

Bij (uit)kruisen verhoog je de heterozygositeit, oftewel je verhoogt de genetische variatie binnen een populatie. Het aanpassingsvermogen van een populatie verhoogt hierdoor, maar het verlaagt de fokzuiverheid voor bepaalde kenmerken, die je eerder door middel van selectie misschien al had vastgelegd. De kans dat een fokproduct uit een kruising gaat strooien is groot.

Veredeling

Er zijn verschillende soorten kruisingen. Vooral de zogenaamde veredelingskruising wordt wel toegepast binnen de KWPN-fokkerij. Een veredelingskruising is een eenmalige kruising om een bepaalde eigenschap in een populatie in te voeren of uitdrukkelijk te verbeteren. Een omvormingskruising is een kruising waarbij uiteindelijk het percentage 'nieuw' bloed zo hoog is geworden dat het ene ras eigenlijk wordt verdrongen door het andere. Deze vorm van kruising komt niet voor

bij het KWPN. Wel is dit in het verleden voorgekomen in de rundveefokkerij. De Fries Hollandse koe werd vroeger veel gekruist met het Holsteiner Friesian ras. Generatie op generatie is er op oude Nederlandse lijnen een Holsteiner Friesian stier gebruikt, waardoor een echte Fries Hollandse koe zeldzaam is geworden. Ook bij Gelderse en Groninger paarden is dit gebeurd. Door kruising met volbloeden en rijpaarden werden deze oude lijnen veredeld.

Redenen

Er zijn drie redenen om kruising toe te passen:

- Snelle verbetering van een bepaalde eigenschap
- Inbrengen van nieuwe eigenschappen
- Bewust profiteren van het heterosis-effect in de volgende generatie.

Men spreekt van het heterosis-effect als het product van een kruising voor een bepaald kenmerk beter is dan het gemiddelde van beide ouders. Dit gebeurt vooral bij de zogenaamde vitaliteits- en vruchtbaarheidskenmerken. Heterosis-effecten zijn niet overerfbaar. Kruisen kan wel zijn nut hebben, ondanks dat het strooien in de hand werkt. Als er overgegaan wordt op kruisen, moet men er wel voor waken alleen met de beste kruisingsproducten verder te gaan en eventueel door te fokken. Ofwel die paar-

den gebruiken die de eigenschap bezitten waar het in eerste instantie om ging. Deze paarden zullen zelf waarschijnlijk behoorlijk strooien waardoor er veel, oneerbiedig gezegd, bijproducten ontstaan die voor de fokkerij niet interessant genoeg zijn. Samengevat kunnen we zeggen dat het kruisen van paarden met ander bloed een lange weg is, waarbij we moeten accepteren dat niet ieder fokproduct voldoet aan de verwachtingen.

Inteelt

Inteelt wordt gedefinieerd als het paren van individuen die meer aan elkaar verwant zijn dan het gemiddelde van de populatie waaruit zij afkomstig zijn. Inteelt kan een manier zijn om bepaalde eigenschappen te 'verankeren', zoals dat in jargon wordt genoemd. Wat je eigenlijk bereikt door het paren van twee verwante dieren is de inmiddels bekende homozygotie. Dit houdt in dat het dier voor een eigenschap zoals bijvoorbeeld vachtkleur fokzuiver is en altijd het allel voor een bepaalde kleur zal doorgeven.

Inteeltdepressie

Een sterk nadelig effect van inteelt is de zogenaamde inteeltdepressie. Het is logisch dat niet alleen de gewenste eigenschappen overgeërfd worden, maar ook de negatieve eigenschappen. Vooral vitaliteits- en vruchtbaarheidskenmerken kunnen hierdoor binnen een populatie sterk dalen. Dit heeft te maken met het

voorkomen van minder heterozygoten binnen de populatie. Het kan wel worden beschouwd als het spiegelbeeld van heterosis. Door het afnemen van het aantal heterozygote genenparen verdwijnt steeds meer van de altijd aanwezige heterosis. De gevaren van inteelt zijn vooral het afnemen van de vitaliteit van dieren en het toeneemen van erfelijke afwijkingen. Ook het aan de nageboorte blijven staan wordt gezien als een mogelijk gevolg van inteelt.

Veulens met een waterhoofd of veulens met dwerggroei kunnen een gevolg zijn van inteelt, al speelt dit in de KWPN-populatie niet of nauwelijks een rol.

Inteeltcoëfficiënt

Om aan te geven hoe verwant dieren aan elkaar zijn, gebruiken we de inteeltcoëfficiënt. Deze inteeltcoëfficiënt wordt uitgedrukt in percentages. De inteeltcoëfficiënt wordt berekend door in de stamboom na te gaan welke verwantschapsketens erin

Inteeltcoëfficiënt

Paring van:	Verwantschapsgraad:	Inteeltcoëfficiënt:
Ouder x Nakomeling	0,50	0,25 = 2,5 %
Volle broer x Volle zus	0,50	0,25 = 2,5 %
Halfbroer x Halfzus	0,25	0,125 = 1,25 %
Ouder x Kleinkind	0,25	0,125 = 1,25 %
Volle neef x Volle nicht	0,25	0,125 = 1,25 %
Oom x Volle nicht (of Tante x Volle neef)	0,25	0,125 = 1,25 %
Zoon x Kleindochter	0,125	0,0625 = 0,625 %
Neef x Nicht	0,125	0,0625 = 0,625 %
Kleinzoon x Kleindochter	0,0625	0,0313 = 0,313 %
Achterneef x Achternicht	0,0313	0,0156 = 0,156 %

voorkomen en vervolgens er vanuit te gaan dat in iedere generatie de helft van de eigenschappen overgaat van de ene ouder naar de volgende generatie. De precieze berekening hiervan voert te ver voor dit artikel. De inteeltcoëfficiënt is de helft van de verwantschapsgraad van de ouders. Dit wordt verduidelijkt met de

tabel 'Inteeltcoëfficiënt'. Hoe verder in de stamboom de verwantschap zit, hoe lager de inteeltcoëfficiënt is.

Een stijging van het inteeltpercentage met 1% per generatie wordt nog als acceptabel aangemerkt. Inteelt in de tuigpaardenpopulatie is een bekend voorbeeld waarbij dit percentage werd overschreden. Dit



Rodenburgh's Nevada (mv.Nimmerdor) heeft als vader de volbloed Sit this one Out xx. Door Angelique Hoorn werd ze internationaal uitgebracht.



JM

Een voorbeeld van een geslaagde kruising in de dressuursport is Union Jack NL (Apollonios xx x Symphonie) die door Emmelie Scholtens succesvol nationaal wordt uitgebracht.

heeft onder andere te maken met het vele inzetten van populaire tophengsten. Veel merries en hengsten voeren het bloed dat van dezelfde voorouders afkomstig is, waardoor het moeilijk geworden is om een merrie te paren met een hengst die een andere afstamming heeft of andersom. Hierdoor komt de populatie in een vicieuze cirkel terecht.

Als de paring ondanks de inteelt namelijk toch wordt doorgezet, levert dit geen bijdrage aan het uitkruisen van de populatie. Het gevolg hiervan is dat je er op een gegeven moment echt niet meer uit komt; er is namelijk maar één familie.

Voorlopig is dit gelukkig nog niet aan de orde en worden er maatregelen genomen om deze situatie te voorkomen.

Van Hyracotherium tot sportpaard

Maar is het dan niet erg dat wij als fokkers ingrijpen in het voorkomen van bepaalde genen, door te selecteren op bepaalde kenmerken? Bestaan er straks alleen nog ingeteelde sportpaarden die hebben moeten inleveren qua gezondheid?

Een stukje ontstaansgeschiedenis van het moderne paard kan ons enig inzicht geven in hoe het moderne paard is geworden tot wat het nu is en dat genetische variatie dit

mogelijk heeft gemaakt.

De genenpoel van een populatie is de verzameling van alle verschillende genen die voorkomen in een populatie. Dit is dus eigenlijk de genetische variatie die er mogelijk is binnen een populatie. De variatie in vachtkleur is hier een voorbeeld van. Om te kunnen evolueren of veranderen als diersoort of ras, moet er voldoende variatie zijn binnen deze genenpoel.

Stel dat er bijvoorbeeld alleen zwarte en bruine paarden zouden zijn, dan kun je nog zo hard een schimmel willen fokken, het zal je niet lukken omdat dat gen niet aanwezig is in de populatie.

Juist doordat de oerpaarden een grote genetische variatie kenden, hebben zij zich steeds kunnen aanpassen aan hun omgeving en kunnen uitsplitsen tot verschillende soorten. Dat is ook wat wij willen in de fokkerij. Er moet wel variatie zijn binnen een populatie, anders valt er niets te selecteren of te fokken; er is geen 'aanpassingsvermogen' over.

Natuurlijk heeft het paard zoals wij het kennen er niet altijd zo uitgezien. Zelfs de paarden van 50 jaar geleden zouden qua sportprestaties niet op kunnen tegen het sportpaard van nu. Het is goed om te beseffen dat in vroeger tijden de selectie binnen populaties werd veroorzaakt door

milieufactoren, zoals het veranderen van omgeving of het plotseling verminderen van de hoeveelheid voedsel in een gebied. De (oer)paarden van toen hoefden geen piaffe en passage te kunnen of over 1.50m te springen. Ze moesten gezond en fit zijn, en alleen die paarden die het meest vitaal waren overleefden.

In de theorie van Charles Darwin, de bedenker van de evolutietheorie, wordt dit 'survival of the fittest' genoemd. En 'the fittest' waren altijd die dieren die het best waren aangepast aan hun omgeving.

In de fokkerij selecteren wij eigenlijk ook op dieren die het best aangepast zijn op hun omgeving; namelijk zij moeten geschikt zijn als sportpaard.

In onze tijd is dat de vorm van 'fitness' die wij van onze paarden vragen. Onze selectie gaat alleen veel sneller dan de natuurlijke selectie altijd gedaan heeft.

In miljoenen jaren zijn de oerpaardjes die niet groter waren dan een vos, gegaan naar paarden van ongeveer 1.30m hoog. In een paar duizend jaar (het paard werd rond 4000 v. Chr. gedomesticeerd), is dit qua hoogte en bouw veranderd in wat wij nu kennen als het moderne sportpaard.

Bewuste keuze

Het is goed om je als fokker bij elke paring die je maakt af te vragen wat je aan het doen bent. Pas je inteelt toe of juist niet? Verwijder ik door deze paring bepaalde genen uit de volgende generatie, en is dit erg? Hierbij moet in acht genomen worden dat een populatie zich alleen kan aanpassen mits er genoeg variatie aanwezig is. Inteelt kan op individueel niveau best een heel goed paard opleveren, maar een fokker moet ook denken aan wat dit betekent op populatieniveau.

De gezondheid van de populatie is niet gebaat bij te sterke inteelt.

Zelfs in tamelijk gesloten fokkerijen als Trakehnen, Holstein en Frankrijk komen geen 100% homozygote (fokzuivere) dieren voor. Wel is aan de fokkerij van een land, een stamboek of een individuele fokker af te lezen in hoeverre er is geselecteerd op een bepaald fokdoel.

Hiermee is dus feitelijk gezegd dat ook selectie leidt tot homozygotie en fokzuiverheid, niet alleen inteelt.

Selectie werkt langzamer dan kruising, maar is wel doelgerichter en geeft minder ongewenste producten.

