

De rol van de moeder(lijn)

De bijdrage van de merrie aan het veulen is minstens even belangrijk als die van de hengst. Veel fokkers weten uit ervaring (of hebben ervan gehoord) dat de moeder zelfs méér invloed heeft. Onzin? Integendeel, het is zelfs wetenschappelijk vastgesteld.

Het gaat hier zuiver om de erfelijkheid, niet om opvoeding en andere omgevingsafhankelijke factoren. Hoeveel meer invloed de moeder precies heeft, is een (nog) niet ontsluitend mysterie. Maar dat zij meer genetische informatie overeft dan de vader, is bewezen. Bovendien is die

meerwaarde een erfgoed dat moeders via hun dochters van generatie op generatie nagenoeg onveranderd doorgeven. De meerwaarde van het matriarchaat.

mtDNA

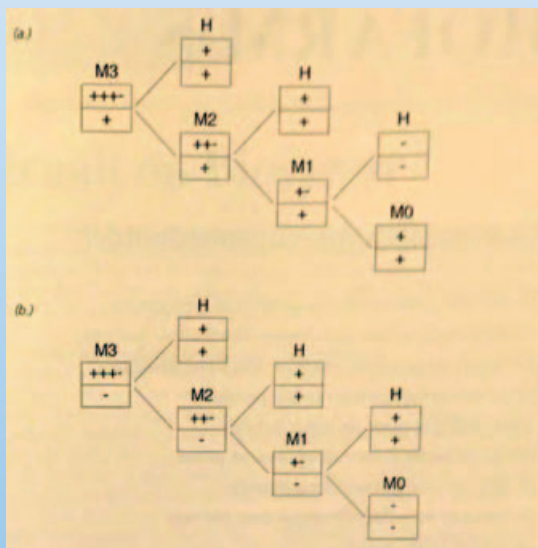
Er zijn stamboeken (o.a. het AVS) waar de afstamming van een paard standaard wordt aangeduid met de naam van de vader en de naam van de moeder, en dan is je eerste reactie als NRPS-fokker: maar wie is dan de vader van de moeder? Alsof de moeder zelf 'niemand' is. Alsof ze alleen een doorgeefluikje is voor de hengst, om 'zijn' veulen te produceren. In de huidige rijaardfokkerij staat de rol van de moederlijn algemeen hoog in het vaandel, maar toch wordt de moeder veelal geïdentificeerd aan de hand van haar (voor)vaders! Bij de pony's, en door veel gelegheidsfokkers, lijkt de merrie vaak nog te worden beschouwd als van geen of ondergeschikt belang. Dit is voor een deel ontstaan doordat hengsten in de regel (veel) meer nakomelingen produceren dan merries. Hun fokwaarde is daardoor betrekkelijk eenvoudig in te schatten. Maar dit zegt niets over een vermeend verschil tussen de erfelijke invloed van de vader en de moeder op hun gemeenschappelijke nakomeling.

Bij mensen is net zo iets aan de hand. Bij genealogie en familiegeschiedenis gaat het in de regel uitsluitend over de mannelijke lijn dankzij de familieachternamen, die niet alleen overgaan van vader op zoon, maar bij een huwelijk ook op de vrouw. De 'meisjesnaam' van een vrouw is niets meer dan de achternaam van haar vader, en haar moeder heeft haar 'meisjesnaam' ook weer van haar vader gekregen. Echter sinds de wetenschap het bestaan

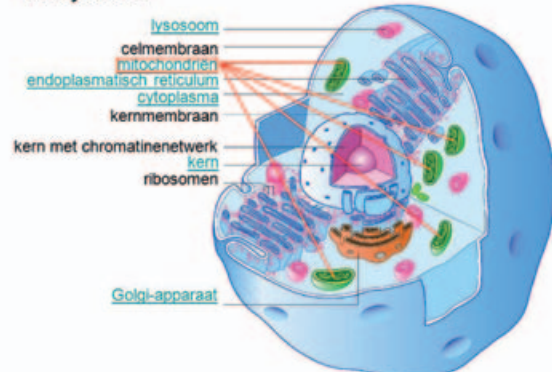
Schema van de vervangbaarheid van genetisch materiaal over meerdere generaties.

Het DNA van een nakomeling wordt schematisch voorgesteld als de som van het kern-DNA van de ouders. Het mtDNA krijgt de nakomeling volledig van de moeder.

- Indien het merrieveulen M1 in haar celkernen genetisch materiaal van mindere kwaliteit (-) van haar vader krijgt, kan de kwaliteit bij haar nafok verbeteren dankzij doorfokken met betere (+) hengsten.
- Indien het merrieveulen M1 in haar mitochondriën genetisch materiaal van mindere kwaliteit (-) van haar moeder krijgt, zal de kwaliteit van haar nafok niet verbeteren dankzij doorfokken.



• De celonderdelen (celorganellen) van een dierlijke cel



van het mitochondriaal DNA heeft aangetoond, is het mogelijk niet alleen de vrouwelijke lijn in kaart te brengen, maar deze zelfs terug te volgen naar de 'oermoeder' die enkele tienduizenden jaren geleden leefde, de vrouw waar alle vrouwen van nu van afstammen! Wie de moederlijn negeert, laat dus iets essentieels weg.

ERFELIJKHEIDSLEER

Hoe werkt dit? Om het te begrijpen, moet je een paar basisprincipes van de erfelijkheidsleer kennen. Mens en dier zijn opgebouwd uit miljarden cellen. Elke **cel** is een soort fabriekje dat allerlei stoffen aanmaakt. Het gaat hier om honderdduizenden verschillende stoffen die in de juiste hoeveelheid, op het juiste moment en in de juiste cel gemaakt moeten worden. Dit vereist een perfecte planning; één enkel foutje in de productie van één van de stoffen kan leiden tot ziekte, soms met dodelijke afloop. Om deze immense biochemische industrie in goede banen te leiden, leest de cel de benodigde informatie af uit het **DNA**. De DNA bevindt zich op twee plaatsen in de cel. Het meeste zit in de **kern**. Maar de cel heeft behalve informatie ook energie nodig en beschikt daartoe over een aantal 'krachtcentrales', de **mitochondriën**. Het DNA waarin de informatie is opgeslagen over de stoffen die nodig zijn voor de constructie en werking van de mitochondriën zit ten dele in de mitochondriën zelf.

Tijdens de bevruchting leveren hengst en merrie elk hun deel van hun **celkern-DNA** aan het veulen. Dit DNA bevat informatie die nodig is voor allerlei doeleinden. Bijvoorbeeld het lichaam verdedigen tegen bacteriën en virussen, het coördineren van spierbewegingen, enzovoort. Het kern-DNA zit verpakt in **chromosomen**. Elk van beide ouders levert 32 chromosomen en de invloed van hengst en merrie op het kern-DNA van het veulen is in termen van hoeveelheid dan ook 50/50 (zie fig. 2). De zestien paarden die in de vierde kolom op het afstammingsdocument staan vermeld, leveren elk circa **zes procent** van het kern-DNA van hun gezamenlijke achterkleinkind. Dit is onafhankelijk van het geslacht per bet-overgrootouder (zie fig. 3).

Het is niet zo dat we hieruit zonder meer kunnen afleiden dat hengst en merrie elk precies 50% invloed uitoefenen op de uiterlijke kenmerken (het **fenotype**) van hun veulen. Al in de 19e eeuw toonde Mendel aan dat er zowel **dominant** (gebruikt) als **recessief** (ongebruikt) genetisch materiaal in de cel aanwezig is. Nu weten we dat er een regelmechanisme actief is dat volledige chromosomen of delen ervan kan uitschakelen. Het DNA van hengst en merrie kan dus bij een individueel veulen in ongelijke mate worden ingezet. Maar op populatie-niveau is de invloed van het kern-DNA van hengsten en merries op de kwaliteit van de veulens gelijk.

Het verschil zit in het DNA van de mitochondriën, het **mtDNA**.

DE VROUWELIJKE LIJN

Alleen de moeder levert het DNA van de mitochondriën. Zowel spermacellen als eicellen bevatten mitochondriën, maar in de spermacel zitten ze in de staart. Die staart valt af tijdens het bevruchten van de eicel. Daardoor worden de mitochondriën van de zaadcel niet in de eicel binnengebracht. De **zygote** (het eerste, eencellige stadium in de levenscyclus) **bevat dus alleen mitochondriën, en daarmee het mitochondriaal DNA, van de moeder**. Dat betekent dat alle eigenschappen in het mtDNA van de moeder – zowel gewenste eigenschappen als genetische afwijkingen – overgaan op alle nakomelingen. En dat haar extra en exclusieve bijdrage aan het mtDNA betekent dat haar invloed op het totale fenotype (de gezamenlijke kenmerken van het veulen) groter is dan die van de hengst.

Echter, alleen de **dochters** kunnen dit mtDNA weer doorgeven aan hun afstammelingen. Heb je dus een hengst van een topvader uit een droom van een moederlijn, dan kan die hengst zelf eventueel perfect aan de verwachtingen beantwoorden, maar hij mag in de fokkerij niet worden beschouwd als een volwaardige vertegenwoordiger van zijn moederlijn. Dat zijn alleen zijn zusters, nichten en tantes: de rechtstreekse vrouwelijke nakomelingen uit de lijn.

Onderzoek met proefdieren heeft overigens uitgewezen dat toch een uiterst klein gedeelte (naar schatting minder dan 0,05% van de totale hoeveelheid) van het mtDNA van de mannelijke dieren afkomstig was. Meer dan 99,95% was dus van de moeder. Dit toont aan dat na vier generaties de invloed van de bet-overgrootmoeder op het mtDNA van het achter-achterkleinkind nog altijd meer dan 99,80% is, en dat de invloed van de mannelijke dieren in dit opzicht dus nihil is.

STAMNUMMERS/-NAMEN

De invloed die de hengst op het veulen heeft, is door deze informatie over het mtDNA niet opeens veranderd. Door de fokkers is de hengst altijd al op waarde geschat en benut om vooruit te fokken. Maar het belang van de merrie(lijn) is dus groter dan veel mensen dachten, en dit gegeven kan de fokker ook in zijn voordeel laten werken. Doordat het mtDNA nagenoeg onveranderd van moeder op kind wordt doorgegeven, blijkt het matriarchaat een weliswaar kleine, maar van generatie op generatie constante invloed uit te oefenen op alle veulens die uit een bepaalde merriestam voortkomen. Daarom is het ook bij de keuze van de hengst belangrijk om te kijken uit welke moederlijn hij komt. Ook al kan hij zelf het mtDNA niet doorgeven, de exclusieve bijdrage van zijn moeder bepaalt in combinatie met het kern-DNA van zijn vader en moeder wel zijn kwaliteit.

Het is daarom een voordeel wanneer een moeder van bewezen fokkwaliteit tevens te identificeren is aan een moederlijkenmerk (stamnummer en/of de naam van de stammoeder). Zo'n aanduiding kan zekerheid geven dat de nakomeling mitochondriën heeft geërfd die een kwaliteits-fenotype niet verhinderen. (zie ook het kader met voorbeelden a. en b.).

Aan het in kaart brengen en benoemen van de bestaande NRPS-ponystammen wordt hard gewerkt! En ook de rijpaarden zijn binnenkort aan de beurt.

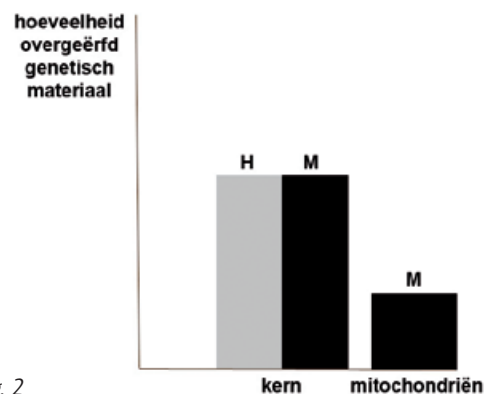


Fig. 2

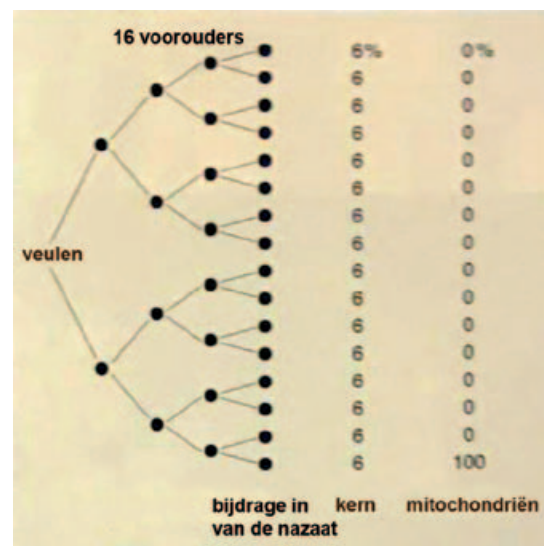


Fig. 3

(bron: Z-Magazine, dr. L. Huybrechts. Met grote dank aan Henk Bouwman)