

Mensen fokken al meer dan een eeuw raskatten. We willen daarmee een dier verkrijgen dat het beste voldoet aan een rasstandaard. Soms willen we ook een kat met een nieuw kenmerk fokken, waarvoor nog geen officiële standaard bestaat. Bij het fokken selecteren we steeds die dieren die het best voldoen aan de standaard. Die gebruiken we dan weer voor de volgende generatie, en zo gaan we door tot we het ideale dier hebben gekregen. De kunstmatige selectie door fokkers vervangt daarmee de natuurlijke selectie volgens de “survival of the fittest”. En die is volgens Darwin de stuwende kracht achter de evolutie, die weer leidt tot de best aangepaste dieren in de veranderende omgeving. Voor fokkers betekent “fit”: “voldoet het best aan de standaard”, en dat betekent meestal weer: “scoort hoog bij de keurmeesters”. De selectiepraktijken van fokkers brengen gevaren met zich mee voor onze dieren. Ik noem in het bijzonder: grotere vatbaarheid voor infectieziekten, vruchtbaarheidsproblemen, kortere levensduur, frequenter opduikende erfelijke aandoeningen. De populatiegenetica kan verklaren waarom dit gebeurt. Het is de tak van de genetica die zich bezighoudt met de verspreiding van genen in een groep of populatie.

We beginnen met de selectiepraktijken bij het fokken van hobby rasdieren, bekijken hoe het zit met de erfelijkheid van eigenschappen, en bespreken de gevolgen van inteelt en genetische drift. Waarom is het eigenlijk zo moeilijk om erfelijke afwijkingen “eruit te fokken”? Ten slotte: wat kunnen we verbeteren in onze fokpraktijken?

Tegennatuurlijke selectie, slecht voor de gezondheid

De standaard van veel rassen, en het gebruik daarvan, leidt in de praktijk tot soms extreme uiterlijke kenmerken. In de hondenfokkerij is men al verder dan bij katten, getuige alleen al het verschil in formaat tussen honderrassen.

Hoe extremer een uiterlijk kenmerk in de praktijk is, des te duidelijker komt het bij keurmeesters en concurrenten over. Men wil zich graag onderscheiden, van elkaar en van andere rassen. De rasstandaarden zijn in de afgelopen eeuw dan ook allengs extremer geworden, of ze worden extremer geïnterpreteerd door keurmeesters (die zelf ook vaak fokker zijn).

Dus selecteren fokkers op steeds extremere kenmerken, die uiteindelijk voor het dier ongezond blijken te zijn. Voorbeelden te over: overbeet bij steeds langer wordende bekken, met bijbehorende gebitsproblemen; dieren met platte neuzen die niet meer normaal kunnen ademen; platte schedels waarin te weinig ruimte is voor de ogen. Staartloze en haarloze katten zijn nu zelfs officieel erkende rassen. Je kunt je afvragen hoe ver je moet gaan in het fokken met dergelijke uiterlijke kenmerken. Fokkers blijken weinig oog te hebben voor de fysieke gezondheid van de kat. Het wordt met de mond beleden, maar de praktijk is anders. Goed, onze raskatten hoeven natuurlijk niet in het wild te concurreren (dat zou ze overigens heel slecht af gaan!), maar als de kwaliteit van leven verslechterd door extreme uiterlijke kenmerken is voor mij een ethische grens overschreden. Je moet gewoon niet knoeien met het bouwplan van de kat.

Genen en chromosomen

Chromosoom: lange DNA-keten in de kern van elke cel, drager van erfelijke eigenschappen, de genen.

Gen: plaats of *locus* op een chromosoom, kleinste overerfbare eenheid. Bij katten bijvoorbeeld het gen voor de vachtpigmentering.

Allel: “invulling” van het gen. Zo kennen we bij katten het gen voor de vachtpigmentering, waarvan allelen zijn: “siamees”, “Compleet”, en “burmees”, in code: c^s , C , c^b .

In lichaamscellen komen chromosomen steeds in paren voor: één van de moeder en één van de vader. De allelen op een locus (op elk chromosoom één) bepalen de uitwerking. Sommige allelen zijn dominant over andere. Katten hebben 19 paar chromosomen, mensen 23 paar.

Heritabiliteit, is een kenmerk wel erfelijk bepaald?

Veel uiterlijke kenmerken zijn erfelijk bepaald. Fokkers selecteren vooral op uiterlijke kenmerken, op fenotype. En ze hopen maar dat ze dan meteen selecteren op erfelijke aanleg, genotype, voor dat kenmerk. Maar zo simpel is het niet, want:

UITERLIJK = ERFELIJKE AANLEG + OMGEVING

Je kunt soms bepalen voor welk deel een kenmerk erfelijk bepaald is, en voor welk deel individuele omgevingsinvloeden een rol spelen. Zo wordt de dikte van de menselijke vetlaag (als er ten minste altijd genoeg te eten is!) vooral bepaald door erfelijke eigenschappen (voor zo’n 85%), terwijl de melkproductie van een koe juist voor het merendeel niet erfelijk bepaald is.

De erfelijke aanleg is bij veel kenmerken meervoudig: meerdere genen spelen een rol die elkaars werking ook nog eens onderling beïnvloeden. Het is zelden zo eenvoudig dat die genen elkaar versterken. Omgekeerd kan één gen verschillende kenmerken beïnvloeden. Zo bepaalt het Siamese allel voor een deel de blauwe oogkleur, hoewel ook veel andere genen daar een rol bij spelen. Selectie op één gewenst kenmerk kan dus leiden tot onvermoede (en in het begin zelfs onzichtbare) effecten op andere kenmerken. Witte katten blijken soms doof te zijn. Bluepoints hebben soms lichtere blauwe ogen dan Sealpoints. Siamezen zijn nog wel eens scheel. Kortom: de wisselwerking tussen genen, hun verschillende allelen en uiterlijke kenmerken is zeer complex, en vaak nog onbegrepen.

Daardoor zal het fokken middels het selecteren op uiterlijke kenmerken tot teleurstellingen kunnen leiden. Het nageslacht zal minder dan gedacht aan de verwachting voldoen. Of je hebt meer generaties nodig dan gehoopt, en wanneer je toevallig een kenmerk hebt met een lage erfelijke afhankelijkheid lukt het al helemaal niet. Op zichzelf levert dit verschijnsel nog geen gevaren op, maar veel fokkers krijgen hierdoor wel de neiging om de evolutie “een handje te helpen”, en de methoden die ze daarbij gebruiken hebben nadelige bijeffecten.

Inteelt, een sluiproute naar een snel resultaat

Een veel gebruikte manier om de evolutie een handje te helpen is het toepassen van inteelt, in de verwachting dat dieren die familie van elkaar zijn ook wel genetisch meer op elkaar zullen lijken, zodat kenmerken snel gefixeerd raken. Dit klopt in grote lijnen. Maar het versnellend effect op een fokprogramma wordt overschat. Je kunt uitrekenen dat in het ergste inteeltgeval (broer x zus, of vader x dochter en dergelijke) de kans op genetische verdubbeling van één bepaald chromosoom slechts 25% is. Maar die verdubbeling is wel het mechanisme achter de fixatie van kenmerken door inteelt.

Inteelt leidt tot een snelle vermindering van genetische variatie: een chromosomenpaar dat uit twee identieke chromosomen bestaat zal immers alleen verdubbelde, homozygote eigenschappen hebben. Dat geldt niet alleen ten aanzien van gewenste allelen, maar ook voor recessieve en schadelijke allelen. Die komen dan vaker tot expressie en veroorzaken defecten in een dier. Die defecten zijn aanvankelijk niet zo ernstig dat de dieren niet meer met de voortplanting mogen meedoen. Nee, het is sluipender: pas na meerdere generaties zullen de effecten cumuleren, en zichtbaar worden in een verminderde vruchtbaarheid, kortere levensduur, gebrekkig werkend immuunsysteem en dergelijke. Dit verschijnsel wordt “inteeltdepressie” genoemd. Het is niet meer terug te draaien: de gezonde allelen zijn verdwenen en komen nooit vanzelf weer terug in de populatie. Maar als we inteelt afzweren bij onze fokprogramma's, vermijden we die problemen dan? Helaas niet. Inteelt veroorzaakt alleen maar dezelfde effecten als een veel fundamenteeler verschijnsel: “genetische drift”, van het “verdrijven” van allelen.

Dominant en recessief

Een *dominant* allel komt al tot expressie als het in één van de twee chromosomen van een paar op het gen aanwezig is. Voorbeeld: de complete vachtpigmentering **C**. Dominante allelen worden met een hoofdletter aangeduid.

Een *recessief* allel (zoals voor de siamese aftekening **c^s**) komt alleen tot uitdrukking als het dubbel aanwezig is. *Onvolledige dominantie* komt ook voor: het burmese allel is tegenover het siamese allel niet helemaal dominant, getuige de Tonkanees (**c^sc^b**), een bruine kat met points.

Homozygoot: een dier is homozygoot voor een eigenschap als het in beide chromosomen van een paar voor een gen hetzelfde allel heeft. Het is *heterozygoot*, wanneer dat niet zo is.

Genetische drift, toeval speelt een grote rol

In natuurlijke populaties van dieren zit een behoorlijke genenvariatie. Moeder Natuur vindt dit leuk omdat het helpt bij een effectieve natuurlijke selectie. Veel variatie levert immers veel verschillende kansen op succes in een veranderende omgeving: er zullen altijd wel dieren zijn die net wat beter aangepast zijn, dus fitter en wat succesvoller. Maar ook toeval speelt een grote rol bij de selectie. Geslachtscellen bevatten slechts één chromosoom van een paar en de kans dat een nakomeling één bepaalde helft van een chromosoompaar heeft, is dus 50%. Maar geslachtscellen sneuvelen wel eens voortijdig, en bij bevruchting is de verhouding daardoor mogelijk al anders, misschien wel 51%-49%. Uit kruisingen van een Sealpoint met chocfactor (Bb) en een Chocolatepoint (bb) zullen *gemiddeld* evenveel katers als poezen komen, en *gemiddeld* evenveel choc-kittens als seal-kittens. Maar een nest van allemaal Sealpoint katers komt ook wel eens uit zo'n combinatie, alleen is de kans niet zo groot. En die kans kun je berekenen.

Het toeval speelt dus een berekenbare rol. Op grote schaal, in een populatie fokdieren, leidt het tot genetische drift. Dat houdt in dat een allel dat bij een deel van de dieren voorkomt uiteindelijk na een groot aantal generaties óf gefixeerd wordt, óf verdwijnt. “Gefixeerd” betekent hierbij dat *alle* leden van de populatie het allel in dubbele, homozygote, vorm dragen. Of het is verdwenen: geen enkel dier draagt het allel nog.

In grote populaties is het effect per generatie gering, maar in kleine (zoals bij de kattenfok) gaat het veel sneller: binnen 100 jaar kan daar alle variatie in bepaalde genen uit de populatie verdwenen zijn. Hoe kleiner de populatie, des te sterker werkt genetische drift. Het gevaar van genetische drift is, dat ook hier zeldzame en ongezonde, maar recessieve allelen

bij steeds meer dieren in homozygote vorm opduiken. Het leidt tot dezelfde nare, sluipende verschijnselen die je bij inteelt ziet, alleen duurt het langer. In dat licht bezien is het niet verstandig dat de catfancy de katten in steeds kleinere raspopulaties opdeelt, waartussen niet meer gekruist mag worden met behoud van stamboom.

Door de Nederlandse kattenfokverenigingen, aangesloten bij de FNK is de Thai in 2003 erkend als zelfstandig ras, en geplaatst buiten de rasgroep Siamezen en Oosters Korthaar. Maar daarmee is meteen uitgesloten dat een Thai mag worden gebruikt in de Siamezenfok, en omgekeerd mogen Siamezen nog maar heel beperkt worden gebruikt bij het fokken van de Thai. En dat terwijl de Thai oorspronkelijk gefokt werd als Siamees van het gematigde type! Maar ja, ook hier wilden fokkers zich weer onderscheiden, en de Thai moest steeds ronder en boller worden. Aangezien rasgroepen voornamelijk op bouw zijn gestoeld was de afsplitsing een feit. De Thaipopulatie is veel te klein om op eigen poten te staan, en de gevolgen van inteelt en drift manifesteren zich nu eenmaal veel sneller in kleinere populaties. En hoe zit het met de "Siamees met wit", de Seychellois? Die splitsen we nota bene af als apart ras *terwijl die zelfs dezelfde bouw heeft als de Siamees!*

Een voorbehoud: is een allel niet neutraal voor selectie, dan zal het ontsnappen aan deze wet. Maar in de kattenfokkerij zijn die slechte allelen wel "neutraal voor selectie"! Want fokkers kijken liever eerst naar de gewenste uiterlijke kenmerken. Pas als een bepaalde combinatie of lijn ernstige gezondheidsproblemen oplevert stoppen ze daarmee. Ten minste, dat is te hopen! Helaas ben je dan te laat: de ellende zit immers al in de nakomelingen, dus in een deel van de populatie, en die ellende krijg je er nooit meer uit. Want tegen de tijd dat de gevolgen van een recessieve afwijking zichtbaar worden in een populatie, is een groot deel van de dieren drager ervan.

Recessieve afwijkingen, niet meer uit de populatie te fokken!

Stel je ziet in een populatie van 1000 dieren slechts 5 lijders aan een recessieve afwijking. Je kunt dan uitrekenen (met de wet van Hardy-Weinberg) dat er maar liefst ongeveer 130 dieren *drager* zullen zijn! Dus zodra de eerste lijders aan een erfelijke afwijking of ziekte verschijnen, is een groot deel van de dieren al drager. Zo'n afwijking er dan nog "uitfokken" is nagenoeg onmogelijk. Lijders moet je natuurlijk uitsluiten van de fok, maar dat kan alleen als de afwijking al op jonge leeftijd blijkt, en dat is vaak niet zo. En hoe herken je dragers? Dat kan alleen met zekerheid als er een DNA-test beschikbaar is. Stamboomonderzoek kan helpen, maar geeft geen zekerheid, waardoor je ook dieren onterecht van de fok uitsluit. En dieren uitsluiten van de fok maakt de populatie weer kleiner. Testkruisingen zijn, vind ik, ethisch niet te verdedigen: je neemt bewust de grote kans op kittens met ernstige afwijkingen. Een teken aan de wand: het aantal DNA-testen voor de verschillende erfelijke afwijkingen neemt de laatste jaren snel toe. Blijkbaar is er een markt voor...

Onderzoek en de onwil van fokkers

In de beginjaren 1990 is door de toenmalig voorzitter van een rasklub Siamezen, die ongerust was geworden door de toenemende ellende, een onderzoek opgestart naar erfelijke afwijkingen in het Siamees kattenbestand. Het onderzoek werd verricht door de Vakgroep Geneeskunde van Gezelschapsdieren, universiteit Utrecht. Het eindrapport uit 1996 heette: "Grote oren vangen veel wind". Al bij dat onderzoek stuitten de onderzoekers op de onwil van veel fokkers om mee te werken. De conclusies logen er hoe dan ook niet om. Een citaat:

"Het huidige experiment is te beschouwen als een vooronderzoek, waaruit blijkt dat de prevalentie (het voorkomen) van aangeboren afwijkingen in de onderzochte populatie Siamezen en oosters kortharen zorgwekkende vormen aanneemt. Vervolgonderzoek is alleen waardevol als alle fokkers gedurende voldoende lange tijd hun medewerking verlenen."

En toen werd het jammer genoeg stil. De rasclubs die toen meededen (SIOK, SOK en SIOBaJa) trokken geen conclusies uit het rapport, althans geen merkbare en werkbare conclusies.

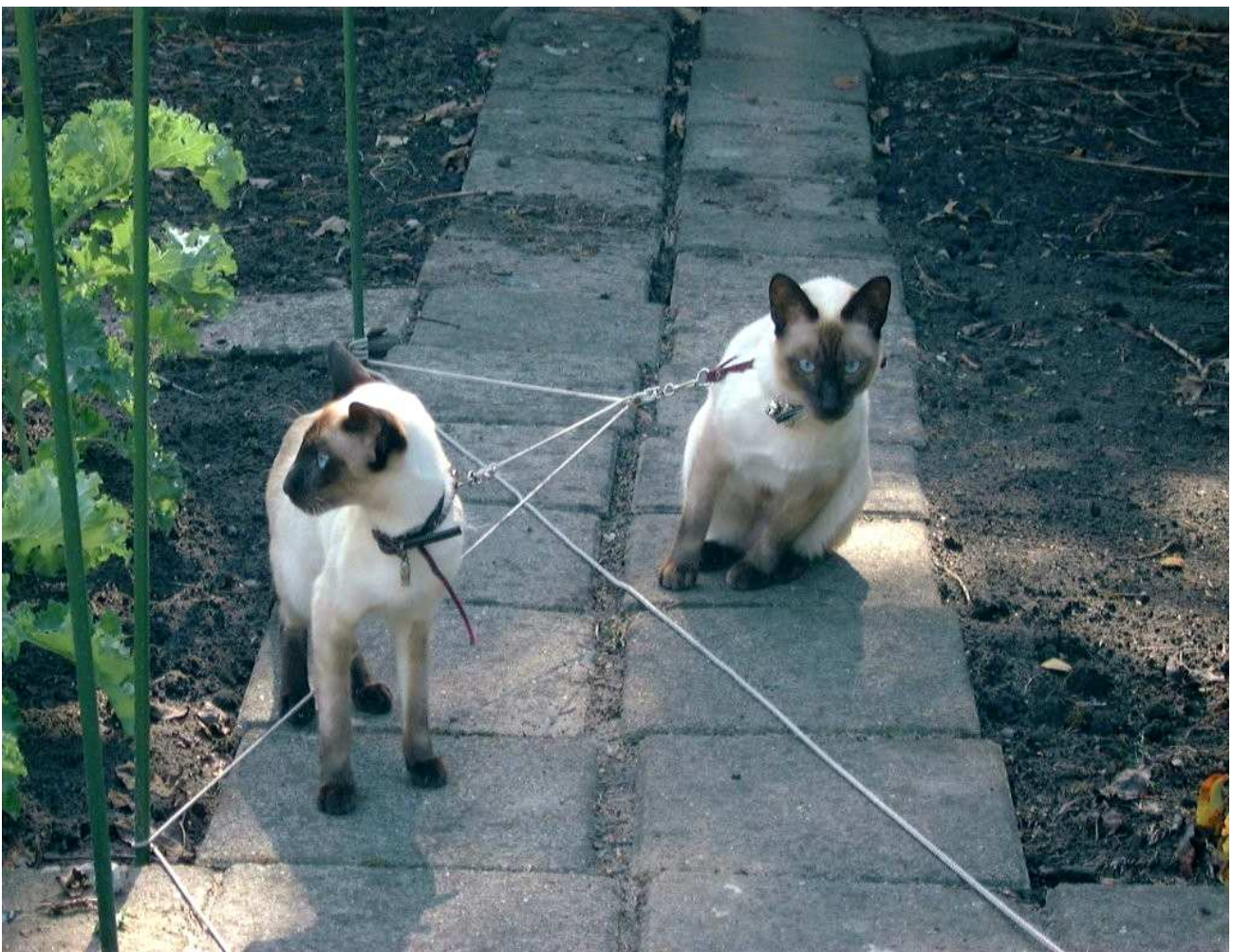
Conclusies

Het voorgaande geeft bepaald geen rooskleurig beeld van de situatie. Maar we kunnen proberen er in ieder geval van te leren. De belangrijkste les uit de populatiegenetica is dat je, zolang als mogelijk, zoveel als mogelijk, *variëteit* in een zo groot mogelijke fokpopulatie moet zien te houden. Dat kunnen we als volgt nastreven:

- Vermijdt inteelt en lijnteelt.
- Fok "in de breedte": gebruik in elke generatie meer dieren voor de fok, vooral meer katers. Het is beter om veel dieren kort te gebruiken, dan weinig dieren veel en lang.

- Stel de lichamelijke en geestelijke gezondheid van het dier voorop. Selecteer eerst op echte "fitness" = een goede lichamelijke en geestelijke gezondheid, en daarna pas op gewenste kenmerken.
- Heb geduld: selecteer vooral niet te streng op gewenste uiterlijke kenmerken, want daarmee verklein je de variatie weer. Neem op de koop toe dat het veel langer duurt voor je het doel bereikt. De weg is belangrijker dan het doel.
- Zorg dat stamboom informatie juist en volledig voor iedereen ter beschikking komt. Wees open en eerlijk bij al dan niet vermeende aangeboren problemen en/of gebreken. Een Centraal Stamboek, over alle kattenfokverenigingen heen, is hiervoor een vereiste. Een meldingsplicht voor afwijkingen en gebreken is zeer gewenst.
- Breng ruimte (voor variatie) in de standaard van een ras, waardoor met meer dieren zal kunnen worden gefokt. Het fokken op een nauw omschreven standaard vermindert de genetische variatie in een populatie snel, en dat brengt risico's met zich mee voor de lichamelijke en geestelijke gezondheid van onze katten.
- Verzet je tegen het opsplitsen van raspopulaties in deelpopulaties waartussen niet meer gekruist mag worden.

We fokken toch vooral ook voor het behoud van die katten waarop we zo dol op zijn?



Miep en Boudewijn: "Maar genetisch zijn we niet zo verknoopt, hoor!"

Hennie Jalink, december 2003, februari 2006

Hennie en Mieke Jalink runnen Cattery "De Banninkshof," met klassieke Siamezen, in Deventer.

E-mail Banninkshof@hccnet.nl

Website <http://www.banninkshof.nl>