

## Fokken met Siamese katten

Siamezen zijn geliefd om hun unieke vachttekening. Lastig voor fokkers is dat deze katten soms drager zijn van het allel voor albinisme. De faculteit diergeneeskunde van de UC Davis (Californië), verricht onderzoek naar het kattengenoom.

De typische kleurverdeling van de vacht van een Siamees is het gevolg van een mutatie in het gen voor tyrosinase (TYR). Tyrosinase is een enzym dat betrokken is bij de vorming van het bruine pigment melanine. Wanneer tyrosinase normaal werkt (wildtype allel C), ontstaat bij de katten een bruine vachtkleur. Bij Siamezen die homozygoot zijn voor het recessieve allel  $c^s$  is het gevormde tyrosinase temperatuurgevoelig en ontstaat de bruine kleur alleen aan de relatief koude extremiteiten: oren, snuit, staartpunt en poten. Een eveneens temperatuurgevoelig, maar donkerder kleurpatroon, wordt Burmees genoemd en berust op een ander allel ( $c^b$ ) van het TYR-gen. Bij een heterozygote kat met de allelen  $c^b$  en  $c^s$  ontstaat een vachtkleur die Tonkanees wordt genoemd.

De vachttekening van de genoemde drie kattenrassen is in afbeelding 1 weergegeven.

### afbeelding 1



Er is ook een allel van het TYR-gen waarbij het tyrosinase volledig onwerkzaam is: allel c. Een kat die hiervoor homozygoot is, is geheel wit (albino). De allelen  $c^s$  en  $c^b$  zijn beide dominant over het albino-allel c.

De varianten van het tyrosinase die worden gecodeerd door de allelen  $c^b$  en  $c^s$  werken alleen bij temperaturen lager dan de kerntemperatuur van de kat. Aan een kitten is hierdoor niet direct bij de geboorte te zien of het een albino is of dat het katje later toch nog een (bruine) kleur krijgt.

- 2p 22 – Leg uit waardoor Siamese kittens bij de geboorte altijd wit zijn  
– en pas na enige tijd de typische kleuring van de extremiteiten krijgen.

- 2p 23 Wat kunnen, naast het genotype cc, op basis van de gegevens in de tekst, de genotypen zijn van een pasgeboren wit kitten?

- A alleen  $c^b c$  en  $c^s c$   
B alleen  $c^b c^b$ ,  $c^b c^s$  en  $c^s c^s$   
C alleen  $c^b c$ ,  $c^s c$ ,  $c^b c^b$ ,  $c^b c^s$ ,  $c^s c^s$   
D  $c^b c$ ,  $c^s c$ ,  $c^b c^b$ ,  $c^b c^s$ ,  $c^s c^s$  en Cc

Doordat bij albino katten het tyrosinase onwerkzaam is, wordt bij hen helemaal geen melanine geproduceerd en blijft de vacht wit. De onwerkzaamheid van het tyrosinase is het gevolg van een cytosine-deletie op positie 975 in exon 2 van het TYR-gen. In afbeelding 2 is een deel van de tripletten van exon 2 van de coderende streng van het wildtype TYR-allel weergegeven. Met een pijl is positie 975 aangegeven.

### afbeelding 2

↓  
5' CCC TCC TCT GCT GAT GTG GAA TTT TGC CTA AGT CTG ACA CAA 3'

Over de gevolgen van de deletie op positie 975 in dit deel van het TYR-allel worden twee beweringen gedaan:

- 1 Door de leesraamverschuiving verandert het eerste aminozuur in de polypeptideketen die op basis van dit DNA-fragment gevormd wordt.
- 2 Er ontstaat een nieuw stopcodon in dit DNA-fragment, waardoor de gevormde polypeptideketen korter zal zijn.

2p 24 Welke van deze beweringen is of zijn juist?

- A geen van beide
- B alleen 1
- C alleen 2
- D beide zijn juist

Tegenwoordig kan een fokker van siamese katten op basis van DNA-tests een geschikte dekkater selecteren die geen drager is van het albino-allel. Vroeger, toen er nog geen DNA-tests waren, was dat tijdrovender. Een dekkater werd toen geselecteerd door het uitvoeren van een aantal (terug)kruisingen.

2p 25 Beschrijf de (terug)kruisingen, en het resultaat daarvan, die nodig zijn om een geschikte dekkater te selecteren voor het fokken van Siamezen.

Fokkers kiezen soms opzettelijk voor inteelt, ook als de populatie groot genoeg is.

1p 26 Wat is het voordeel van opzettelijke inteelt voor een fokker?

Om een ras gezond te houden is het belangrijk te fokken met een grote groep, en inteelt te vermijden. Dat lukt niet altijd door gebrek aan voldoende geschikte raskatten. De fokker moet ook rekening houden met 'genetic drift': verandering van allelfrequenties binnen een populatie door toevalsfluctuaties.

Drie beweringen in verband hiermee zijn:

- 1 Inteelt leidt in een populatie tot afname van de heterozygotie;
- 2 Door genetic drift kan in een populatie verlies van allelen optreden;
- 3 Hoe kleiner de populatie, hoe groter het effect van genetic drift.

2p 27 Welke van deze beweringen is of zijn juist?

Zet de nummers 1 tot en met 3 onder elkaar op je antwoordblad en noteer erachter of de betreffende bewering juist of onjuist is.

---

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.