

Katten bekenen kleur

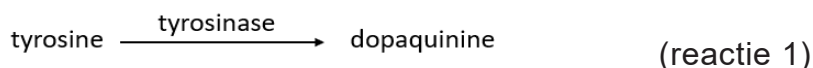
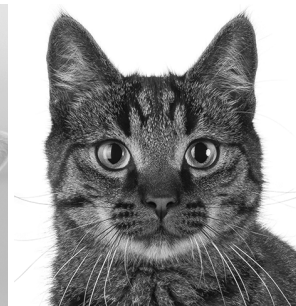
Voor kattenfokker Benno is het belangrijk om te weten hoe de verschillende kleuren en vachtpatronen bij katten erfelijk bepaald zijn.

Benno fokt albino-katten, die een witte vacht hebben (afbeelding 1). Deze katten hebben een mutatie in het gen voor tyrosinase. Dit gen ligt **niet** op een geslachtschromosoom. Donkergekleurde katten behoren tot het wildtype (afbeelding 2). Tyrosinase is nodig voor de vorming van het pigment melanine. Tyrosinase zet de stof tyrosine om in de stof dopaquinine (reactie 1).

afbeelding 1



afbeelding 2



Uit dopaquinine wordt daarna via een aantal vervolgreacties melanine gevormd.

1p 33 Wat is in reactie 1 het substraat en wat is het enzym?

Noteer je antwoord als volgt:

substraat: ...

enzym: ...

In het tyrosinase-gen van albino-katten ontbreekt op één plaats een nucleotide. Hierdoor kan er geen werkzame tyrosinase ontstaan. In de tabel zie je een gedeelte van de genetische code voor tyrosinase met de bijbehorende aminozuurvolgorde.

	nucleotidevolgorde												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
wildtype	AGG	CUC	CCC	UCC	UCU	GCU	GAU	GUG	GAA	UUU	UGC	CUA	AGU
albino	AGG	CUC	CCU	CCU	CUG	CUG	AUG	UGG	AAU	UUU	GCC	UAA	GUC
	aminozuurvolgorde												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
wildtype	R	L	P	S	S	A	D	V	E	F	C	L	S
albino	R	L	P	P	W	W	M	W	N	F	A		

1p 34 Is in de tabel de nucleotidevolgorde van DNA of van RNA weergegeven? Licht je antwoord toe.

Tyrosinase bij albino-katten is korter dan bij wildtype-katten.

1p 35 Verklaar hoe de mutatie in het tyrosinase-gen ertoe leidt dat de gevormde tyrosinase korter is.

Een kat met een niet-gemuteerd tyrosinase-allel (T) en een gemuteerd tyrosinase-allel (t) is donkergekleurd. Hieruit blijkt dat het niet-gemuteerde allel dominant is over het gemuteerde allel.

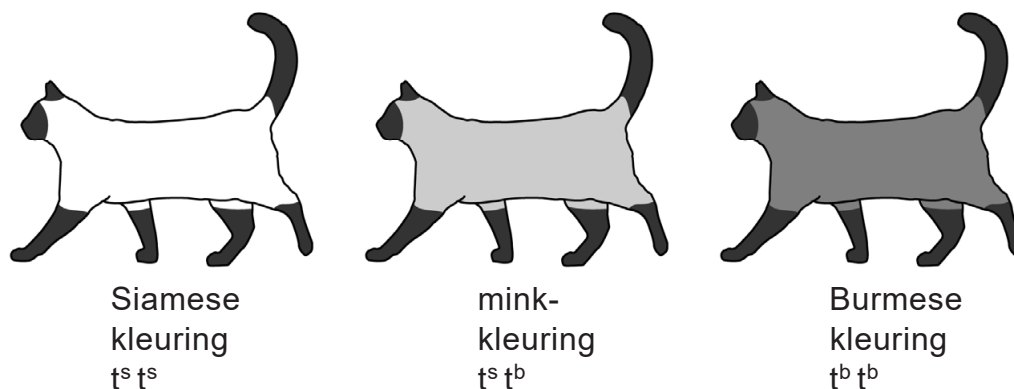
- 2p 36 Leg uit hoe bij een heterozygote kat het niet-gemuteerde allel tot uiting komt in het fenotype.

Er zijn bij katten ook nog twee andere mutaties van het tyrosinase-gen bekend: t^s en t^b . Deze allelen zijn recessief ten opzichte van het wildtype allel T. De allelen t^b en t^s coderen voor tyrosinase-enzymen die bij de lichaamstemperatuur van katten (38,5 °C) minder goed werken. Bij een lagere temperatuur werken die enzymen wel. De snuit, oren, poten en staart van katten met deze allelen zijn hierdoor donkerder van kleur.

- 1p 37 Verklaar op molecuulniveau waardoor de enzymactiviteit afneemt als de temperatuur hoger wordt dan de optimumtemperatuur.

Verschillende combinaties van allelen van het tyrosinase-gen kunnen leiden tot verschillende kleuringen. In afbeelding 3 staan verschillende kleuringen aangegeven met het bijbehorende genotype.

afbeelding 3



Hieronder staan uitspraken over de kleuringen.

- 1 De minkkleuring is een intermediair fenotype.
- 2 Tyrosinase gecodeerd door t^s is beter bestand tegen hoge temperaturen dan tyrosinase gecodeerd door t^b .
- 3 Bij een kat met Siamese kleuring hebben de huidcellen in de staart een ander genotype dan de huidcellen op de buik.

- 2p 38 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter of de bijbehorende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

Mink-gekleurde katten zijn tegenwoordig erg populair. Benno wil daarom een kruising uitvoeren waarbij de kans op mink-gekleurde nakomelingen het grootst is.

- 1p 39 Welke katten moet hij dan kruisen? Noteer de fenotypen (afbeelding 3).