



Foto: Marianne Thegeby Truedsson

Bildkälla: Pixabay

Katternas genetik

- Elevinstruktion

Katter kan uppvisa en mängd olika färger och mönster i sin päls. Detta styrs av en kombination många olika gener, men trots det finns det i grunden bara två sorters färgpigment, rött och svart. Det röda pigmentet ger upphov till pälsfärgerna röd eller creme (beige), det svarta till färgerna svart, blå (grå) och brun med flera. Pälsens färg fördelas i olika mönster, till exempel randigt eller fläckigt. Här får du pröva på att göra några olika ärftlighetsövningar på katternas genetik.

Del 1. Svarta och bruna katter

Mängden och strukturen på svarta pigment som produceras påverkas av ett enzym, vars gen (*TYRP1*) finns på en autosomal kromosom. Genen finns i olika varianter, alleler. B-allelen ger upphov till normal pigmentproduktion och pälsfärgen svart. Två andra alleler, b och bl, ger upphov till en brun pälsfärg. Färgskillnaderna beror på hur effektivt enzymet fungerar, vilket i sin tur påverkar strukturen och hur tätt pigmenten kan packas och därmed hur ljuset absorberas i pälsen. Allelen b ger mörkbrun färg (choklad) och bl ger ljusbrun (kanel). Allelen B är dominant över både b och bl och allelen b är dominant över bl, ($B > b > bl$).

1. En svart hona med genotypen Bb paras med en brun hane med genotypen bbl. Gör ett korsningsschema som visar alla möjliga genotyper och fenotyper hos avkommorna. Hur blir fördelningen av pälsfärger (svart, mörkbrun, ljusbrun) hos kattungarna?
2. Kan två svartfärgade katter få mörkbruna (b) ungar? Ställ upp möjliga korsningsschema för att besvara frågan.
3. I det här fallet finns det fler än två alleler på ett locus (B, b och bl). Kan du ge ett annat exempel på multipla alleler?

Mer information

För att se hur olika färger och mönster hos katter ser ut besök webbsidan:
<https://www.sverak.se/for-kattagare/huskatt/vanligaste-farger-och-monster>

Läs mer om katternas genetik: <http://www.kattstatus.se/sida131.html>

Del 2. Mosaikmönster

Den vänstra katten på bilden är så kallad sköldpaddsfärgad. Den röda färgen, som betecknas O hos katter, är ett könsbundet anlag på X-kromosomen. Katter har likt människan könskromosomerna XX för honan och XY för hanen. Honan kan vara heterozygot och ha både ett anlag för röd färg (O) och ett anlag för svart färg (o). Resultatet blir en mosaikfärgad päls eftersom en av X-kromosomerna i varje cell inaktiveras under fosterutvecklingen. Detta leder till att i vissa cellgrupper uttrycks den röda färgen, medan den svarta färgen uttrycks i andra.

4. I stort sett är det endast honor som får detta mosaikmönster (sköldpaddsfärg). Varför får inte hanarna i vanliga fall denna färgteckning?
5. Hanar blir alltså oftast inte sköldpaddsfärgade med röda inslag, men det finns undantag. Resonera om detta, hur kan sköldpaddsmönstret trots allt ibland uppstå hos hanar? Försök ge ett par olika förklaringar.
6. Ställ upp ett korsningsschema med en mosaikfärgad honkatt och en svart hane, vad blir klyvningstalet för de olika fenotyperna?



Två olika gener för svart färg? Ja, det stämmer! I den första uppgiften (Del 1. Svarta och bruna katter) beskrivs hur allelen B kodar för svart pälsfärg genom ett enzym som bidrar till att ett pigment bildas som ger en svart (eller brun, b/bl) pälsfärg. Men, detta är endast möjligt om den recessiva allelen o finns på X-kromosomen. Om katten har den dominanta allelen O, kommer den röda färgen uttryckas istället, och B-allelen har då ingen inverkan på pälsfärgen.

Foto: Marianne Thegeby Truedsson

Mer information

Läs om X-inaktivering, på engelska: <https://thisisepigenetics.ca/about-epigenetics/cat-fur-and-color-blindness-what-x-chromosome-inactivation-teaches-us-about>

eller på svenska: <https://www.socialstyrelsen.se/kunskapsstod-och-regler/omraden/sall-synta-halsotillstand/om-kunskapsdatabasen/arftlighetsmonster-en-oversikt/> (scrolla ner till X-kromosombunden nedärvning)

Del 3. Katter utan svans

I boken "Trillingarna Svanslös" föds Pelles och Majas tre ungar. Den svarta ungen har en lång svans medan den randiga har en svans som är hälften så lång:

–"Nå, hur är det med dig då? sa Maja till den vita, som var den allra minsta av de tre. Den vita hade ingen svans alls! Bara en liten knopp – precis som Pelle."

(Citatet är hämtat från boken.)

I böckerna om Pelle Svanslös kan vi läsa att Pelles svans blev avbiten av en råtta när han var liten. Är det rimligt att två av Pelles ungar föds med kortare svansar än normalt?

Det finns kattraser som får ungar utan svans eller med kortare svans än normalt. En sådan ras är Manx-katten. Det genetiska anlaget för svanslösheten är autosomalt dominant och kan förkortas M. Manx-katter med defekt svans är heterozygota. Ett M orsakar onormal utveckling av svansen och av ryggmärgsdelen framför svansen, vilket även kan ge neurologiska skador. Ett M kan innebära att katten inte utvecklar någon svans alls, men det kan också bildas en kort orörlig stump eller en halvlång rörlig svans.

7. Utgå från att Pelle är svanslös på grund av att han bär det defekta anlaget M. Maja har normallång svans. Ställ upp ett korsningsschema som kan förklara de tre ungaras svanslängd.
8. Ge en annan förklaring till att Pelles ungar har olika svanslängd än det ärftliga anlaget.
9. Två Manx-katter som får ungar med varandra ger avkomma med förhållandet 2:1, det vill säga dubbelt antal ungar med ingen eller kort svans i förhållande till ungarna med normallång svans. Ställ upp ett korsningsschema. Resonera kring resultatet, hur kan klyvningstalet 2:1 förklaras?



En Manx-katt kan födas utan svans på grund av ett genetiskt anlag.

Bildkälla: pixabay.com