Afgezwakte kleur in Belgisch-witblauwras gevolg van een ongevaarlijke mutatie

Vijftig tinten grijsblauw

De dienst Dierlijke Genetica van de veterinaire faculteit in Luik heeft een nieuwe mutatie in het genoom van het Belgisch-witblauwras blootgelegd. De mutatie is totaal onschadelijk voor het dier, maar wel waarneembaar in de kleur van het haarkleed.

tekst **dr. Carole Charlier (ULg) en Guy Nantier**

haarkleur ouders	haarkleur nakomelingen (%) wit	blauw	zwart
wit x wit	100	—	—
wit x blauw	50	50	—
wit x zwart	—	100	—
blauw x blauw	25	50	25
blauw x zwart	—	50	50
zwart x zwart	—	—	100

Tabel 1 – Haarkleurcombinaties in het Belgisch-witblauwras

Onderzoekers van de dienst Dierlijke Genetica van de veterinaire faculteit van Luik screenen voortdurend het genoom van ki-stieren in het Belgisch- witblauwras. Meer specifiek leggen zij zich toe op het blootleggen van mutaties in het DNA die een verlies aan functie van het betrokken gen tot gevolg hebben.
De onderzoekers onderscheiden hierbij vier soorten mutaties naargelang het waarneembare effect van de mutatie: mutaties die een gunstige invloed hebben (zoals die op het myostatine- of dikbilgen), mutaties die een ongunstig effect hebben (zoals voortijdige embryonale sterfte SNAPC4), mutaties die leiden tot een ernstig perinataal of postnataal gebrek (plankkalveren, elektrische kalveren, krommestaartsyndroom, proportionele dwerggroei, overdracht, hamartoma en arthrogrypose) en mutaties die geen effect hebben. Via genotypering van de ouderdieren is het mogelijk om de schadelijke mutaties uit de populatie te fokken of beredeneerde paringen te maken met niet-dragers en aldus toch een genetische verbetering tot stand te brengen.

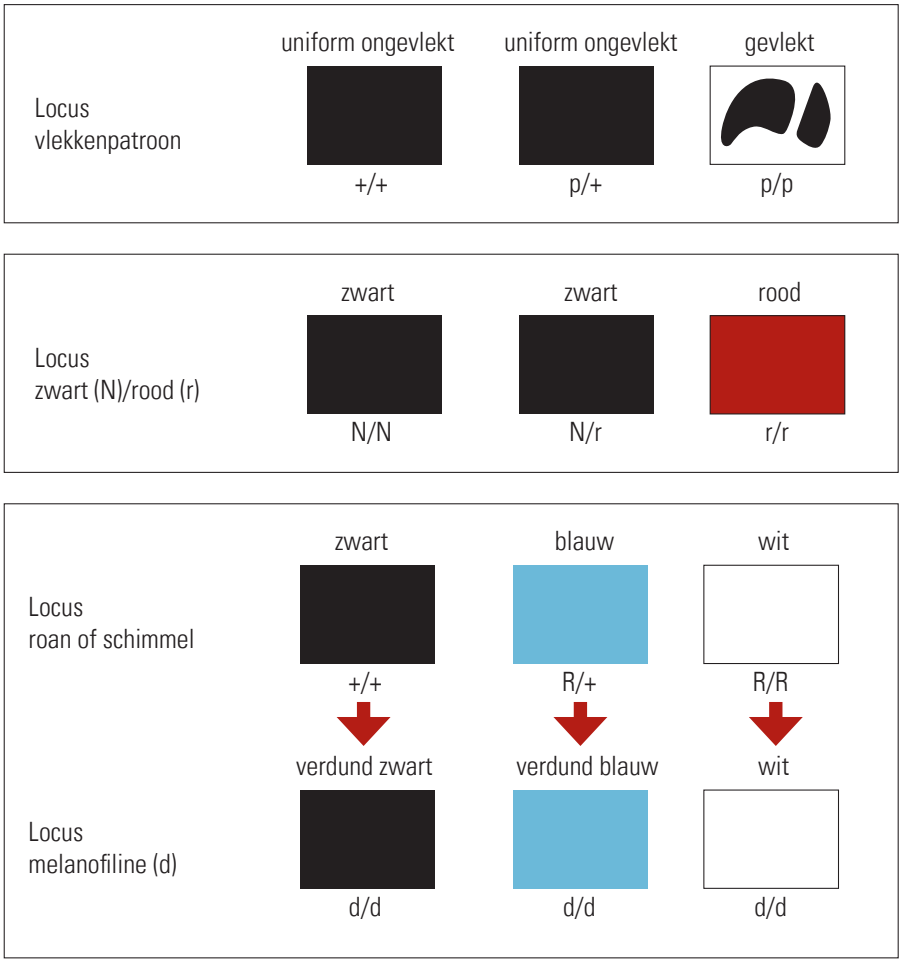
Primeur rundvee

De onderzoekers te Luik hebben naar aanleiding van het recent voorkomen van raszuivere, maar grijsblauwe nakomelingen in de populatie een mutatie in het DNA blootgelegd dat de werking blokkeert van het gen dat codeert voor de proteïne melanofiline. Dit eiwit melanofiline is nodig in het transportproces van de kleurpigmenten (zwart, rood/bruin) naar de opperhuid en het haar. De mutatie op de proteïne zorgt ervoor dat dit transport van pigment slechts gedeeltelijk plaatsvindt, wat zich vertaalt in een gelijkmatig afgezwakte kleur van de haren.
De mutatie op dit melanofiline-gen was al eerder bekend in andere diersoorten, zoals katten, konijnen en kippen. Het is wel voor het eerst dat deze mutatie werd aangetoond in het genoom van runderen.

Update kleurvererving

De nieuwe vondst van de onderzoekers noodzaakt tot een update van de haarkleurverving in het Belgisch-witblauwras. Er zijn drie majorgenen of hoofdgenen die de kleur en het vlekkenpatroon in het ras bepalen (zie figuur 1). Een eerste gen (p) codeert voor een gevlekt haarkleed (zwart-wit of blauw-wit). Het is een recessief gen. Er is dus een dubbele kopie van het gen nodig om tot uitdrukking te komen. De mutatie is gefixeerd in het witblauwras. Alle dieren bezitten dus een genotype p/p. Wanneer een witblauwe (p/p) wordt gekruist met een dier dat de

Figuur 1 – Hoofdgenen die kleur, kleurpatroon en kleurschakering bepalen in het Belgisch-witblauwras



mutatie niet bezit (+/+), zoals een limousin, dan zijn de nakomelingen (p/+) dus uniform gekleurd zonder witte vlekken.
Een tweede hoofdgen codeert voor de zwarte (N) of rood-bruine kleur (r). Zwart is dominant over rood. Er is dus slechts één kopie van het gen N nodig om een zwartgekleurd dier (N/r of NN) te verkrijgen. Dieren met een genotype r/r zijn roodgekleurd. In het Belgisch-witblauwras is de zwarte kleur bijna gefixeerd, met andere woorden de meeste dieren zijn N/N. Maar er komen nog steeds raszuivere dieren voor die drager zijn van het rode gen.
Het rode gen (r) stamt uit een ver verleden en is afkomstig uit het shorthorn/south-devonras. De ki-vererves Beaujolais de Halledet en Inexes de la Croix de Mer waren typische voorbeelden van dragers (N/r). Recentere dragers zijn bijvoorbeeld de ki-stieren Lumineux d'Ochamps en Nodule des Volées. Bij paring van twee dieren met een genotype N/r zal een kwart van de nakomelingen roodgekleurd zijn.
Een derde hoofdgen betreft de zogenaamde roan-kleur of schimmelkleur (R). Het gen is eveneens afkomstig uit het shorthorn/south-devonras. Indien het roangen niet actief is (+/+), is het dier zwart. Een dier dat R/R tekent, is wit, ongeacht de codering op het voormelde zwart-roodbruingen. Bij één kopie (R/+) is het dier witblauw. De blauwe kleur wordt hier verklaard door de codominantie van het roan-gen. Codominantie houdt in dat tussen de drie mogelijke genotypen (+/+, R/+, en R/R) duidelijk waarneembare verschillen bestaan. In dit geval is dit een innige vermenging van witte en zwarte haren of de witblauwe kleur. Het is dus niet het resultaat van een blauw pigment en bijgevolg is het onmogelijk om exclusief blauwe runderen te fokken.

Tien procent en onschadelijk

Bij deze drie hoofdgenen voegt zich nu dus de nieuw ontdekte mutatie op het melanofiline-gen. De mutatie is recessief (d). Een dubbele kopie is nodig om het effect bij een dier waar te nemen. Bij dieren die één kopie bezitten (d/+), is niets waarneembaar. Dieren met een dubbele kopie (d/d) zullen lichtere kleuren vertonen: hetzij afgezwakt zwart, hetzij afgezwakt blauw (zie figuur 1). De haarkleurcombinaties (zie tabel 1) wijzigen niet en blijven dus nog steeds gelden. Alleen zal de kleur lichter zijn.
Het gemuteerde gen is terug te traceren tot de ki-stieren Bourgogne en Riant. Verschillende actuele ki-stieren, zoals Opaque de Fooz, zijn homozygoot drager (R/+ en d/d). Het gemuteerde is in tien procent van de populatie aanwezig. Het is totaal onschadelijk voor het dier en is ook heel rasspecifiek.
Voor elk dier dat gegenotypeerd wordt, kan de aanvrager voortaan melden of een analyse voor de roodfactor of de mutatie op het melanofiline-gen wenselijk is. De stamboeken in België hebben alvast beslist de grijsblauwe nakomelingen in het raszuivere stamboek op te nemen. De mutatie is immers uniek aan het ras. Ook is de frequentie in de populatie hoog en zijn er vele actuele ki-stieren drager van. Bovendien heeft de mutatie totaal geen impact op de overleving en de gezondheid van het dier. |

Witblauw kalf (R/+) met een lichtere haarkleur (d/d)

Links een witzwart dier (+/+) met een lichtere haarkleur (d/d). Rechts een witblauw dier (R/+) met een lichtere haarkleur (d/d)

Links een witblauw dier (R/+) en lichtere haarkleur (d/d). Rechts een witblauw dier (R/+) zonder mutatie op het melanofilinegen