

OVER PLUIMVEE

DE GENETISCHE ACHTERGROND VAN DE BLAUWE EIKLEUR ONTRAFELD



Door: Greg Davies (Aus)

Foto uit de DVD 'En la Ruta del Huevo Azul'

Ongetwijfeld hebben we allemaal weleens de merkwaardige blauwkleurige kippen eieren bewonderd.

Bij vogels wordt de kleur van de eierschaal veroorzaakt door kleurstoffen die pyrrolen worden genoemd. De twee belangrijkste pyrrolen zijn protoporfyrinen die de bruine kleur veroorzaken en biliverdine, een blauw/groene kleurstof (Igc, 2009). Hoe precies de blauwkleurige kippeneieren zijn ontstaan was tot nu niet bekend, maar recent onderzoek heeft de achtergrond hiervan ontdekt.

Onderzoekers van de faculteit biologie aan de Universiteit van Nottingham hebben namelijk de oorzaak voor deze blauwe eierkleur gevonden. Door het analyseren van het genoom van gedomesticeerde kippen die blauwe eieren leggen zoals bijv. de Araucana waren ze in staat het gemuteerde gen dat deze unieke eierkleur veroorzaakt, te isoleren. Deze wetenschappers ontdekten dat een oud retrovirus zich met het DNA van de van oorsprong Zuid Amerikaanse Mapuche kippen had verbonden en dat op deze manier de blauwe eierkleur wordt veroorzaakt.



Een retrovirus slaat zijn genetische code op als ribonucleïnezuur (RNA) en vermenigvuldigt zichzelf in de cel van de gastheer door een proces wat omgekeerde transcriptase wordt genoemd – hierbij verandert een enzym het RNA in desoxyribonucleïnezuur (DNA). Wanneer de verandering tot DNA is volbracht, is het voor het retrovirus mogelijk om zijn genetische code permanent aan het DNA van zijn gastheer te koppelen.



Boven: Araucana. Foto: Archief AE - Anne Cushing, USA. Behalve dat ze blauwe eieren leggen, onderscheiden ze zich van de (meeste) andere rassen door het ontbreken van de staart en hun karakteristieke oortoeven.

In het geval van de Zuid Amerikaanse kippen veroorzaakte dit een toename van biliverdine, de blauw/groene kleurstof, tijdens de ontwikkeling van de eierschaal in de kip. De onderzoekers ontdekten dat het retrovirus (*EAV-HP*) tot uitdrukking komt op het gen *SLCO1B3*, dat betrekking heeft op de eileider van de kip en de eierschaalklier, en mogelijk onder de invloed van een bepaalde oestrogeen modulator is de invloed beperkt tot de voortplantingsorganen.



Boven en rechts: Blauwe Araucana eieren en donkerbruine Marans eieren. De groene eieren zijn een kruisingsproduct van die twee. Foto: Evert van Dijk.

Door hun onderzoek van alle wilde kamhoenders van het geslacht Gallus waren de wetenschappers in staat om aan te tonen dat de mutatie plaatsvond nadat de kippen door de mens waren gedomesticeerd. Toen de eerste blauwe eieren werden gelegd hebben alerte fokkers zich hier natuurlijk meteen op geworpen en gezorgd dat deze eigenschap werd vastgelegd.



Boven: De kleur van fokzuiver blauwschalige -, fokonzuiver blauwschalige - en bruinschalige eieren van Dongxiang hoenders. De blauwe eischaal vererft autosomaal dominant en de eieren gelegd door de fokzuivere dieren zijn blauwer dan die van de fokonzuivere kippen.

Een eerder onderzoek vond hetzelfde effect in Dongxiang en Lushi kippen in China (Wang, 2013).

Rechts: Dongxiang blauwe eieren hoen is een heel oud hoenderras uit de stad Dongxiang, in de provincie Jiangxi in China. Ze hebben een enkele kam en zwarte huid, vlees en botten en meestal zwarte veren. Het is een licht dubbelnut ras, de hanen wegen ong. 1,5 kg. en de hennen 1,3 kg. Het oorspronkelijke Dongxiang hoen wordt nu behouden op speciale boerderijen. Hybride blauwe eieren leggers worden commercieel gefokt. Foto: www.dxlkd.com



Links en onder: Lushi hoenders leggen ook blauwe eieren en komen uit de stad Lushi in de provincie Henan in China. Hun historie gaat terug tot de Zhou Dynasty. Lushi hoenders worden niet selectief gefokt, dus de veerleur vertoont geen homogeniteit. 80% is zwart met rood; anderen zijn wit of buff.

Hoewel ze al sinds oudsher geselecteerd werden op de blauwe eikleur, is deze eigenschap toch niet vast verankerd in deze rassen en leggen ze soms ook bruine eieren. Foto's Lushi hoenders: China Wikipedia www.86wiki.com



Uit beide studies bleek dat het retrovirus het DNA had veranderd van twee niet verwante groepen in verschillende delen van de wereld. De uitkomsten toonden echter aan dat er toch bepaalde verschillen waren tussen de Chinese en Zuid Amerikaanse rassen, daarmee tevens aantonend dat beide mutaties onafhankelijk van elkaar ontstaan zijn.

Verder vergelijkend onderzoek gedaan met andere blauwe eieren leggende rassen uit Europa, toonde aan dat de voorouders van deze rassen uit Zuid Amerika komen.

De wetenschappers merkten nog op dat blauwe eieren voorkomen bij veel vogels en opperen dat verder onderzoek zou kunnen aantonen dat retrovirussen de belangrijkste rol spelen in de verscheidenheid van eikleur van vogels.

Men hoeft er echter niet aan te twijfelen dat, zolang mensen kippen blijven fokken om hun ongewone eigenschappen, het *EAV-HP* retrovirus aanwezig zal blijven in het genoom en ons van die prachtige blauwe eieren geven.

Noot: Het effect van endogeen retrovirus (ERV) is omvangrijk. Het kan o.a. ook leiden tot een aantal veranderingen in fenotype, zoals recessief witte veerkleur (Chang et al. 2006), henvederige hanen (Matsumine et al.1991) en de geslachtsgebonden mutatie langzame bevedering. (Bacon et al. 1988).

Zie voor uitleg 'retrovirus' [http://nl.wikipedia.org/wiki/Retrovirus_\(virologie\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Retrovirus_(virologie))

Referenties

- Wragg D., Mwacharo J., Alcalde J., Wang C., Han J-L., et al. (2013) Endogenous Retrovirus EAV-HP Linked to Blue Egg Phenotype in Mapuche Fowl. *PLoS ONE* 8(8): e71393. doi:10.1371/journal.pone.0071393. Retrieved from: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0071393> on 24 Sep 2013.
- Igic B., Greenwood D., Palmer D., Cassey P., Gill B., Grim T., Brennan P., Bassett S., Battley P., Hauber M., (2009, Detecting pigments from colourful eggshells of extinct birds, *Chemoecology* DOI 10.1007/s00049-009-0038-2. Retrieved from: http://www.academia.edu/1934038/Detecting_pigments_from_colourful_eggshells_of_extinct_birds on 24 Sep 2013.
- Wang Z, Qu L, Yao J, Yang X, Li G, et al. (2013), An EAV-HP Insertion in 5' Flanking Region of *SLCO1B3* Causes Blue Eggshell in the Chicken. *PLoS Genet* 9(1): e1003183. doi:10.1371/journal.pgen.1003183. Retrieved from: <http://www.plosgenetics.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pgen.1003183> on 25 Sep 2013.

Foto: Dirk de Jong.

