

Variatie in het partiële eclipskleed bij de haan van het rode kamhoen (*Gallus gallus*)

Ronald Wezeman (EJFG)

Referentie: Wezeman, Ronald H. (2013). Variatie in het partiële eclipskleed bij de haan van het rode kamhoen (*Gallus gallus*). *WPA Benelux Nieuws* 2013/1, 8-21.

Samenvatting

Hoewel het huishoent (*Gallus gallus domesticus*) wijdverbreid is, is het lang niet zeker of de oorspronkelijke wilde vorm nog bestaat. Een groot deel van zowel de in-situ alsmede de ex-situ populaties, van het rode kamhoent (*Gallus gallus*), heeft door hybridisatie zeer zeker genetische eigenschappen van gedomesticeerde hoenders. Mogelijk hebben er ook, indirect via het huishoent, soortkruisingen plaatsgevonden met de overige drie soorten van het geslacht *Gallus*. Onduidelijk is welk effect de plaatsgevonden hybridisatie heeft veroorzaakt ten aanzien van het partiële eclipskleed bij de haan van het rode kamhoent. Deze hybridisatie betreft een interessant fenomeen in antropologisch, historisch, cultureel en geografisch perspectief. Vanuit natuurbeschermingswaarde en voor onze voedselvoorziening is het echter van groot belang dat ook de oorspronkelijk genenpool van het rode kamhoent behouden blijft. In deze studie is vastgesteld welke variatie in het eclipskleed zich voordoet in de bij de EJFG geregistreerde Europese ex-situ populaties. Er is gebleken dat er variatie bestaat in de mate van volledigheid van dit partiële eclipskleed. Ook bestaat er variatie in kleur en tekening van de eclipsveer. Daarnaast is er een afwijkende vorm van de eclipsveer vastgesteld bij een hybridepopulatie. Het is vrijwel zeker dat de aangetroffen variatie in het eclipskleed ook in de in-situ omgeving aanwezig is. Het eclipskleed betreft een erfelijkheidsfactor en kan op zichzelf geen bewijs zijn voor de raszuiverheid van rode kamhoenders. Het kan enkel in de beoordeling worden meegewogen in combinatie met de andere morfologische kenmerken en DNA-onderzoek. Het is absoluut noodzakelijk dat er meer wetenschappelijk onderzoek gaat plaatsvinden naar de oorzaak en het effect van de variatie in het eclipskleed, zoals we die hebben aangetroffen. Ook dient bepaald te worden wat de impact van deze variatie dient te zijn ten aanzien van de conservatie. Daarnaast dient er een Conservation Action Plan te worden opgesteld. Het is wenselijk de IUCN-status aan te passen van LC naar DD.

Sleutelwoorden: eclipskleed, rode kamhoent, *Gallus gallus*, conservatie.

Introductie

Het rode kamhoen (*Gallus gallus*) is voor de mensheid, zowel in economisch als in cultureel opzicht, zonder twijfel de belangrijkste vogelsoort te noemen. Het is voor de mens, samen met het rund (*Bos taurus*) en het varken (*Sus scrofa domesticus*), een van de belangrijkste leveranciers van dierlijke eiwitten. Juist in verband met dit grote belang wordt het rode kamhoen mogelijk ernstig bedreigd. Grote delen van de natuurlijke populaties vertonen immers genetische eigenschappen afkomstig van het huishoent, door contact met kamponghoenders en met verwilderde huishoenders (feral junglefowl). Dit geldt eveneens voor de ex-situ populaties. Het is zelfs niet uit te sluiten dat het oorspronkelijke rode kamhoen inmiddels geheel is verdwenen.

Ook is het niet uit te sluiten dat de in-situ alsmede de ex-situ populaties, door soortkruisingen indirect via het huishoent, eveneens (deels) genetische eigenschappen van de andere drie wilde kamhoensoorten (genus *Gallus*) in zich dragen, namelijk van: het groene Javahoent (*Gallus varius*), het Sonnerathoent (*Gallus sonneratii*) en het Lafayettehoent (*Gallus lafayetii*). Voor wat betreft genetische eigenschappen afkomstig van het Sonnerathoent, zijn er steeds meer ondersteunende argumenten. Uit een studie van Eriksson et al. (2008) is enkele jaren geleden al gebleken dat de gele huid bij de huishoenders, mogelijk van het

Sonnerathoent afkomstig is. Daarnaast is het zeer wel mogelijk dat een deel van de ex-situ populaties, maar mogelijk ook de in-situ populaties, genetische eigenschappen afkomstig van het groene Javahoent in zich hebben. Het groene Javahoent wordt in Indonesië immers veelvuldig met huishoenders gekruist, en dat al sinds mensenheugenis. Deze bastaarden worden bekisars genoemd, en worden speciaal gefokt voor het houden van kraaiwedstrijden. Ook zijn op diverse eilanden in Micronesië, Melanesië en Polynesië verwilderde huishoent exemplaren aangetroffen, die ogenschijnlijk kenmerken vertoonden van het groene Javahoent, zo blijkt uit door de European Junglefowl Focus Group (EJFG) bestudeerd beeldmateriaal. Of het hier uitzonderingen betreft, en of het groene Javahoent hiertoe daadwerkelijk heeft bijgedragen, is niet duidelijk en zal verder dienen te worden onderzocht. Tevens is het ook goed denkbaar dat zowel de ex-situ populaties alsmede de in-situ populaties, genetische eigenschappen van het Lafayettehoent in zich dragen. Ook het Lafayettehoent wordt immers soms gekruist met gedomesticeerde hoenders.



Afbeelding 1: het rode kamhoen (*Gallus gallus*) in prachtkleed.

Voor wat betreft de drie andere bestaande *Gallus*-soorten, is het zo dat enkel het Sonnerathoen een eclipsrui doormaakt c.q. een eclipskleed vertoont, terwijl de eclipsrui niet voorkomt bij het groene Javahoen en het Lafayettehoen. Ook bij de diverse huishoerassen is het eclipskleed geen kenmerk meer.

Wat het precieze effect is van de plaatsgevonden hybridisatie op de eclipsrui, en het daar bijhorende eclipskleed bij de haan van het rode kamhoen, is nog onduidelijk en maar deels bekend. In deze studie is vastgelegd welke variatie, in het partiële eclipskleed bij de haan van het rode kamhoen, is aangetroffen in de Europese ex-situ populaties. Hiervoor zijn alle bij de EJFG geregistreerde ex-situ populaties c.q. stammen onderzocht.

Bovengenoemde hybridisatie is natuurlijk een interessant fenomeen, zeker vanuit antropologisch, historisch, cultureel en geografisch perspectief. Echter, het is van groot belang de oorspronkelijke genenpool eveneens te behouden, zowel vanwege de natuurbeschermingswaarde als voor onze voedselvoorziening.

Methode

De verschillende variaties in het eclipskleed, bij de haan van het rode kamhoen, zoals in deze studie zijn vastgelegd, zijn het resultaat van een grondige analyse van het beeldmateriaal gemaakt van de huidige en oude fokbestanden van de EJFG. Hiertoe is (oud) beeldmateriaal gekoppeld aan gemaakte aantekeningen en aan de fokadministratie. Het resultaat is samengevoegd tot een catalogus. Voor elke combinatie (ondersoort, mate van volledigheid eclipskleed, tekening van de eclipsveer, vorm van de eclipsveer) is in de catalogus een voorbeeld opgenomen. De catalogus is dus een representatie van de kwalitatieve waarnemingen, maar is niet representatief voor wat betreft de kwantitatieve waarnemingen. In dit onderzoek is dan ook geen rekening gehouden met de frequenties van de diverse combinaties.

Morfologische kenmerken

In diverse vooraanstaande literatuur (Beebe, 1921; Delacour, 1977; Johnsgard, 1986; Kaul et al., 2004; Kimball, 1954, 1958; Morejohn, 1968; Nishida, 1980; Nyunt, 1993; Peterson & Brisbin, 1998) staan algemene kenmerken vermeld ter identificatie van zuivere rode kamhoenders. Naast belangrijke kenmerken, als een kleine kam en keellellen bij de haan, een rudimentaire kam en rudimentaire keellellen bij de hen, een dunne huid, een tenger lichaam met lange blauwgrijze poten, en een horizontale staartdracht bij zowel de haan als de hen, evenals korte bjisikkelveren met een witte donspluk aan de staartbasis bij de haan, wordt het partiële eclipskleed algemeen gezien als een van de belangrijkste morfologische kenmerken. Bij herhaaldelijk willekeurige hybridisatie met het huishoer gaat deze immers geheel verloren.

Ook van belang, alhoewel geen morfologisch kenmerk, is de karakteristieke kraai, die kort is en abrupt wordt afgebroken, evenals het terughoudende gedrag die de hanen vertonen gedurende de eclipsperiode.

Het eclipskleed is in de Europese collecties waar te nemen in de periode van juni tot en met september, dus eigenlijk direct na het broedseizoen. Sommige hanen dragen hun eclipskleed slechts kort, een 4 tot 6 weken, in volledig ornament, andere daarentegen vertonen dit partiële eclipskleed ruim 10 weken volledig. Uit de beschrijving van Beebe (1921) kunnen we afleiden, dat de periode verschillend is naargelang het verspreidingsgebied. De rode kamhoenders in het noorden beginnen eerder aan de eclipsrui dan die in het zuiden, zo blijkt uit deze beschrijving.

De hanen in eclipskleed hebben hun geel tot oranje-rode puntig toelopende (m.u.v. het Javaanse rode kamhoen, *Gallus gallus bankiva*, dat een karakteristiek prachtkleed kent, waarbij de kop- en halsveren breed en afgerond zijn) kop- en halsveren van het prachtkleed, verwisseld voor brede, korte, afgeronde, dofzwarte eclipsveren. In deze studie heeft de EJFG echter vastgesteld, dat er variatie in het eclipskleed is waar te nemen. Niet duidelijk is of het hier gaat om een natuurlijk fenomeen, óf dat hieraan hybridisatie door menselijk toedoen ten grondslag ligt, óf mogelijk beide. Naast het inwisselen voor eclipsveren is soms ook de kam wat ineengeschrompeld, en ontbreken zeer dikwijls de twee lange sikkelvormige veren in de staart.

Verandering en verdwijning van het eclipskleed

Uit kruisingsproeven van de EJFG is gebleken dat na het (herhaald) kruisen, van minder primitieve huishoerassen (waaronder ook de reguliere lijnteelt van leg- en vleesstammen) met het rode kamhoen, alle kenmerken van de eclipsrui en bijhorende eclipskleed geheel verdwijnen. Echter, het is niet duidelijk of de hybridisatie van de rode kamhoenpopulaties met het huishoer van invloed is geweest op de vorm, kleur en tekening van de eclipsveer, evenals het verloop van de eclipsrui en de duur van het eclipskleed. Ook is niet duidelijk of, indirect via het huishoer, mogelijke soortkruisingen met de andere *Gallus*-soorten de eclipsrui en het bijhorende eclipskleed hebben beïnvloed, bij zowel de in-situ alsmede de ex-situ populaties van het rode kamhoen.

In welke mate het eclipskleed in de natuurlijke populaties nog is aan te treffen is onbekend. Volgens een studie van Peterson en Brisbin (1999) werden, in de rode kamhoenpopulaties in het westen (Nepal, India) en het centrale deel (Myanmar, Thailand en Maleisië) van het verspreidingsgebied, tot aan de zestiger respectievelijk twintiger jaren nog altijd exemplaren in eclipskleed waargenomen. Het eclipskleed is, volgens Peterson en Brisbin (1999), mogelijk geheel verdwenen in de populaties in het zuidoosten (Vietnam, Laos, Cambodja) van het verspreidingsgebied, evenals in de geïntroduceerde populaties op de Filipijnen (labuyo), de Nieuwe Hebriden, Sulawesi en de Fiji-eilanden. Uit recent beeldmateriaal, in het bezit van de EJFG, blijkt overigens dat in het westelijke en in het centrale deel ook nu nog altijd exemplaren met een volledig eclipskleed zijn aan te treffen.

Uit beeldmateriaal die de EJFG heeft bestudeerd, blijkt dat ook de geïntroduceerde populatie op Hawaï (moa) niet echt meer een eclipskleed kent. Aangezien deze dieren morfologisch sterk afwijken van het oorspronkelijke rode kamhoen, en het hier eigenlijk om verwilderde gedomesticeerde hoenders gaat, is dit niet verwonderlijk. Alhoewel deze dieren soms worden aangeduid als zijnde rode kamhoenders, is voor deze populatie deze benaming zeer zeker foutief.

In ex-situ, maar naar alle waarschijnlijkheid ook in de in-situ omgeving, is een grote variatie in het eclipskleed waar te nemen. We moeten daarbij overigens voorzichtig zijn om op voorhand er al vanuit te gaan, dat deze variatie in het eclipskleed is ontstaan door hybridisatie. Zo ook bijvoorbeeld bij de kraagfazanten (genus *Chrysolophus*) is men in Europa in het verleden tot foutieve conclusies gekomen. Als het gaat om de morfologische kenmerken, bij zowel de goudfazant (*Chrysolophus pictus*) alsmede de Lady Amherstfazant (*Chrysolophus amherstiae*), is men fokprogramma's gestart op basis van verkeerde aannames. Dit heeft er in geresulteerd dat men, bij de twee kraagfazantensoorten, is gaan selecteren op verkeerde kenmerken, bij zowel de hanen als de hennen. Op die manier is in beschermd milieu van beide soorten een variant ontstaan, die niet in de natuur is waar te nemen. Aan de hand van foto's uit het wild en balgen in diverse musea kan worden geconcludeerd dat deze dieren in morfologisch opzicht afwijken van hun wilde soortgenoten. Dit blijkt uit een studie van de Kraagfazantenwerkgroep (Pinceel et al., 1998, 1999) van Aviornis International en de World Pheasant Association Benelux (WPA-Benelux).

Een bekend verschijnsel in de natuur is polymorfisme, ofwel het voorkomen van twee of meerdere vormen van een discrete eigenschap binnen een populatie. In Campbell (1999) komen we bijvoorbeeld polymorfisme tegen bij de noordwestelijke kousebandslang (*Thamnophis ordinoides*), een schubbenetende cichlide (*Perissodus microlepis*) en bij de purperastrilde (*Pyrenestes ostrinus*). De noordwestelijke kousebandslang kent egaal gekleurde, gevlekte en gestreepte vormen. De schubbenetende cichlide *P. microlepis* kent een asymmetrische mond, die ofwel rechts ofwel links georiënteerd is. En bij de purperastrilde komen tot slot twee verschillende snavelvormen voor. Ook bij de gewone tuinslak (*Cepaea nemoralis*) en de witgerande tuinslak (*Cepaea hortensis*) is polymorfisme een bekend verschijnsel, dat onder meer is beschreven in Brockmeier (1888), Lang (1904) en Seibert (1876). Beide soorten kennen vormen die van elkaar verschillen in kleur (geel, roze tot bruin) en in het aantal zwarte banderingen (0 t/m 5). Maar ook bij diverse vlindersoorten komt polymorfisme voor. Een bekend voorbeeld is de berkenspanner (*Biston betularia*). Van deze soort zijn meerdere verschijningsvormen bekend, zoals beschreven in Clarke en Sheppard (1964) en Lees (1968). De meest voorkomende vorm is de witte met peperkleurige vlekjes. Daarnaast bestaat er een melanistische, vrijwel zwarte vorm, evenals een aantal melanistische tussenvormen van beide. Een ander bekend voorbeeld betreft de Zuid-Amerikaanse vlindersoort *Heliconius numata*. Deze soort kent binnen een zelfde populatie doorgaans meerdere vormen, waarbij de verschillende vormen verschillende modelsoorten nabootsen. De schakelaar tussen deze verschillende vormen betreft een supergen. De verschillende allelen op de supergen locus resulteren in een bijna perfecte mimicry van de modelsoorten. (Jones et al., 2011) Maar ook de panter (*Panthera pardus*) is een goed voorbeeld voor wat betreft polymorfisme. Naast de gevlekte vorm komt er ook een bijna zwarte vorm voor, die vooral bekend is onder de naam zwarte panter. De zwarte panter is volgens Grzimek (1972/1973) vooral op Java algemeen. Binnen de populatie op Java komt echter ook de gevlekte vorm voor. Ook in andere delen van het verspreidingsgebied, waar de zwarte vorm voorkomt, komt ook de gevlekte vorm voor. Ook kennen we, tot slot, bij de Galliformes meerdere duidelijke voorbeelden. Onder meer bij: de bruine hokko (*Crax rubra*), de helmhokko (*Pauxi pauxi*), de blauwknobbelhokko (*Crax alberti*), het Schotse sneeuwhoen (*Lagopus lagopus scoticus*), het bossneeuwhoen (*Falcapennis canadensis*), het kraaghoen (*Bonasa umbellus*), de Himalaya glansfazant (*Lophophorus impejanus*), de Darwinkoklasfazant (*Pucrasia maculosa darwini*) en de Palawan pauwfazant (*Polyplectron emphanum*).

De bovengenoemde voorbeelden van polymorfisme bevestigen dus, dat we voorzichtig moeten zijn om op voorhand er van uit te gaan, dat de variatie in het eclipskleed aan hybridisatie door menselijk toedoen te wijten is. Het eclipskleed, dat ongetwijfeld een kwalitatieve en kwantitatieve polygene eigenschap betreft, zal immers onderliggend zeer zeker bepaald worden door meerdere discrete eigenschappen, zoals we in de natuur dus vaker aantreffen.

Alternatieve hypothese

Pinceel (1999) vermeldt een alternatieve hypothese, deels gebaseerd op Kimball (1958) en Morejohn (1968), als mogelijke verklaring voor de evolutie van het eclipskleed. Hierbij wordt er van uitgegaan, dat de oervorm van de kamhoenders enkel een basiskleed vertoonde met brede, korte, afgeronde en onopvallende veren.

Bij de eilandvorm, het huidige groene Javahoen, is dit basiskleed vervolgens tot een klassiek prachtkleed geëvolueerd. Bij de oervorm van de drie andere soorten, de continentale vorm (superspecies *Gallus*), zou volgens deze theorie, onder druk van de seksuele selectie door de hennen, een beperkte tussenrui zijn ontstaan. Het tussenkleed zorgde hierbij voor wat men noemt de prachtkleedkenmerken. In de loop van de evolutie is dit tussenkleed, wederom onder druk van de seksuele selectie door de hennen, een steeds langere periode getoond geworden. Uiteindelijk werd nagenoeg het gehele jaar dit tussenkleed c.q. prachtkleed door de hanen getoond.

Het ruien van het tussenkleed werd dus steeds verder uitgesteld, zodat dit uiteindelijk na het broedseizoen plaatsvond en dat we nu kennen als de eclipsrui met het bijhorende partiële eclipskleed. Het basiskleed is hier dus tot een eclipskleed geëvolueerd.

Pinceel (1999) veronderstelt dat het Lafayettehoen pas later een eilandvorm is geworden, en het eclipskleed vanaf dat moment is gaan verdwijnen. Een kleine populatie kon zich mogelijk geen eclipskleed meer permitteren.

Verder vermeldt Pinceel (1999) dat het vrouwelijke hormoon (progesteron) de kamhoenders in eclipsrui doen gaan, terwijl het mannelijke hormoon (testosteron) de eclipsrui juist onderdrukt. Gezien het masculiene gedrag dat we kennen van de Lafayettehanen, lijkt dit een logische verklaring voor het verdwijnen van het eclipskleed bij deze soort. Maar of het hier een correlatie of daadwerkelijk een causaal verband betreft, zal verder moeten worden onderzocht.

De alternatieve hypothese van Pinceel (1999) geeft tevens een mogelijke verklaring voor het doen verdwijnen van het eclipskleed bij de gedomesticeerde hoenders. Huishoenders werden immers veelal in kleine groepen gehouden, van een enkele haan met meerdere hennen. Mogelijk konden dus ook de huishoehananen zich, net als bij het Lafayettehoen, geen eclipskleed meer permitteren.

Vastgestelde variatie

In de 33 jaar dat de EJFG inmiddels bestaat, hebben zowel de dierenparken alsmede de private leden, ervaring opgedaan met rode kamhoenders van verschillende stammen. Deze stammen zijn oorspronkelijk afkomstig uit uiteenlopende gebieden in Zuidoost-Azië. De genoemde ervaring is van onschatbare waarde gebleken in verscheidene onderzoeksprojecten, en heeft geresulteerd in een empirische basis.

Tijdens het bestuderen van het eclipskleed bij de haan van het rode kamhoen, is binnen de verschillende stammen een zekere variatie aangetroffen, zoals is vastgelegd in Tabel 1. Er is variatie vastgesteld in zowel de mate van volledigheid van het eclipskleed, alsmede de kleur en tekening van de eclipsveren. Daarnaast is bij een van de stammen ook een afwijking in de vorm van de eclipsveer vastgesteld. Namelijk smalle puntig toelopende i.p.v. brede afgeronde eclipsveren. Deze stam voert echter met zekerheid genetische eigenschappen van gedomesticeerde hoenders. Ook zijn er hanen bekend die de eclipsrui één of meerdere jaren hebben overgeslagen, en zijn er hanen bekend die geen enkele maal een eclipskleed hebben getoond. Of de verschillende aangetroffen variaties ook structureel verschillen, in de duur van het eclipskleed, is niet kunnen worden vastgesteld.



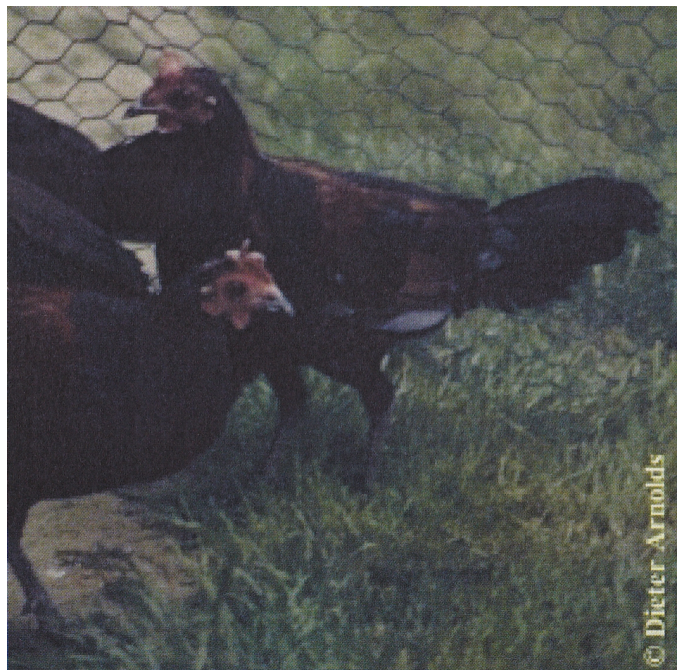
Afbeelding 2: rode kamhoenhaan waarbij de kopveren niet zijn ingewisseld voor eclipsveren. De prachtveren boven in de nek en in de rest van de hals zijn wel door eclipsveren vervangen.

Als het gaat om de mate van volledigheid hebben we vastgesteld dat, naast hanen die een volledig eclipskleed vertonen, er ook hanen zijn die slechts een onvolledig eclipskleed laten zien. Sommige hanen ruien enkel de onderste halsveren, terwijl andere hanen wel degelijk ook de kop- en bovenste nekveren ruien, waarbij hier en daar prachtveren niet worden ingewisseld. Daarnaast zijn er hanen met een onvolledig asymmetrisch eclipskleed, dat wil zeggen dat ze ofwel enkel aan de linkerzijde, ofwel enkel aan de rechterzijde van de hals, hun prachtveren hebben ingewisseld voor eclipsveren. Bij deze laatste groep komen er zowel exemplaren voor die ook de prachtveren op de kop en boven in de nek hebben ingewisseld voor eclipsveren, alsmede exemplaren waarbij dit niet het geval is.

Voor wat betreft de kleur en tekening van de eclipsveren, hebben we naast de geheel dofzwarte eclipsveren, ook veren aangetroffen met een tekening in de vorm van een schachtstreep, nerftekening of een gekleurde tip.

Er is in het eclipskleed duidelijk sprake van een kwalitatieve en kwantitatieve variatie. De vererving van het eclipskleed is overduidelijk een polygene, dat wil zeggen dat twee of meerdere genen effect hebben op dit fenotypisch kenmerk. Dit dus in tegenstelling tot een enkel gen locus met verschillende allelen, die afzonderlijke fenotypen voortbrengen. Voor wat betreft het eclipskleed, bij de haan van het rode kamhoen, is sprake van meerdere afzonderlijke factoren, waarbij het eclipskleed bovendien van jaar tot jaar kan verschillen. Het gaat hier dus ongetwijfeld om een samenspel van meerdere genen.

Gezien het feit dat de natuurlijke oorsprong van de verschillende stammen bij de EJFG gekend is, en het vrijwel zeker is dat er geen hybridisatie binnen de fokprogramma's heeft plaatsgevonden, mag er van uit gegaan worden dat de aangetroffen variatie in het eclipskleed ook in de in-situ omgeving aanwezig is.



Afbeelding 3: de haan op de voorgrond toont een volledig eclipskleed. Bij de haan op de achtergrond zijn hier en daar prachtveren niet ingewisseld voor eclipsveren.

Uit de observaties van Beebe (1921) blijkt eveneens dat ook in de in-situ omgeving de rode kamhoenhanen variatie vertonen in hun eclipskleed. Beebe (1921) vermeldt dat de eclipsveren zwartachtig bruin of zwart van kleur zijn. Ook vermeldt hij dat het eclipskleed soms een paarse of een paarsblauwe gloed heeft. Daarnaast meldt Beebe (1921) dat hij een grote onregelmatigheid en asymmetrie in de eclipsruï (vermoedelijk bedoelde hij hier eclipskleed) heeft waargenomen.

Catalogus nr.	Omschrijving eclipskleed	Ondersoort*	Hybride	Locatie	Seizoen
1	De puntig toelopende roodbruine kop- en halsveren zijn ingewisseld voor korte, brede, afgeronde, dofzwarte eclipsveren. Het gaat hier dus om een volledig eclipskleed.	<i>G. g. gallus</i> (stam A)	Ja	Private collectie NL	1994
2	De puntig toelopende geeloranjekleurige kop- en halsveren (met een smalle bruine schachtstreep) zijn ingewisseld voor korte, brede, afgeronde, dofzwarte eclipsveren. Het gaat hier dus om een volledig eclipskleed.	<i>G. g. gallus</i> (stam B)		Private collectie DE	2004
3	De puntig toelopende geelkleurige kop- en halsveren (met een brede zwarte schachtstreep) zijn ingewisseld voor korte, brede, afgeronde, dofzwarte eclipsveren. Het gaat hier dus om een volledig eclipskleed.	<i>G. g. murghi</i>	Zeer waarschijnlijk	Private collectie NL	1995
4	De puntig toelopende oranjekleurige kop- en halsveren zijn ingewisseld voor korte, brede, afgeronde, dofzwarte eclipsveren. Het gaat hier dus om een volledig eclipskleed.	<i>G. g. spadiceus</i> (stam B)		Private collectie NL	1995
5	De puntig toelopende roodkleurige kop- en halsveren zijn ingewisseld voor korte, brede, afgeronde, dofzwarte eclipsveren. Het gaat hier dus om een volledig eclipskleed.	<i>G. g. jabouillei</i>		Private collectie NL	1995
6	De brede afgeronde roodkleurige kop- en halsveren zijn ingewisseld voor korte, brede, afgeronde, dofzwarte eclipsveren. Het gaat hier dus om een volledig eclipskleed.	<i>G. g. bankiva</i>		Private collectie NL	1996

- 7 Een deel van de lange geeloranjekleurige en puntig toelopende halsveren zijn ingewisseld voor veren met een zelfde lengte, breedte en vorm, inclusief de puntige toeloop. Ook hebben deze eclipsveren een zelfde kleur als van het practkleed, m.u.v. het feit dat ze zijn voorzien van een zwarte tip. De veren met een zwarte tip, lijken willekeurig over het halsbehang te zijn verdeeld, en zijn veruit in de minderheid. Het halsbehang geeft dus nog altijd de geeloranjekleurige indruk, zoals bij het practkleed, met hier en daar een zwart vlekje. De kop- en bovenste nekveren zijn niet ingewisseld. Het gaat hier dus om een onvolledig eclipskleed.
- 8 De roodkleurige en puntig toelopende kop- en halsveren zijn ingewisseld voor korte, brede, afgeronde, dofzwarte eclipsveren. Hier en daar is echter een practveer niet ingewisseld. Deze niet ingewisselde practveren lijken willekeurig te zijn verdeeld, en zijn veruit in de minderheid. Het halsbehang geeft dus een dofzwarte indruk, met hier en daar een roodkleurige practveer. Het gaat hier dus om een onvolledig eclipskleed.
- 9 De roodkleurige en puntig toelopende onderste halsveren zijn ingewisseld voor korte, brede, afgeronde, dofzwarte eclipsveren. De kop- en bovenste nekveren zijn niet ingewisseld. Het gaat hier dus om een onvolledig eclipskleed.
- 10 De lange bruinrode en puntig toelopende onderste halsveren zijn, aan de linker zijde van de hals, ingewisseld voor korte, brede, afgeronde, dofzwarte eclipsveren. De kop- en bovenste nekveren zijn niet ingewisseld, evenals de onderste halsveren aan de rechter zijde van de hals. Het gaat hier dus om een onvolledig en asymmetrisch eclipskleed.

Private collectie 1988
NL

G. g. spadiceus Ja
(stam A)

Private collectie 1995
NL

G. g. jabouillei

Private collectie 1995
NL

G. g. jabouillei

Private collectie 1994
NL

G. g. gallus Ja
(stam A)

- 11 De lange bruinrode en puntig toelopende onderste halsveren zijn, aan de rechter zijde van de hals, ingewisseld voor korte, brede, afgeronde, dofzwarte eclipsveren. De kop- en bovenste nekveren zijn niet ingewisseld, evenals de onderste halsveren aan de linker zijde van de hals. Het gaat hier dus om een onvolledig en asymmetrisch eclipskleed. *G. g. gallus* (stam A) Ja Private collectie 1994 NL
- 12 De roodkleurige en puntig toelopende onderste halsveren zijn ingewisseld voor korte, brede, afgeronde eclipsveren. Deze eclipsveren hebben een brede dofzwarte schachtstreep, evenwijdig lopend aan de veerrand. De schachtstreep eindigt dicht bij het einde van de veer. De veerrand is geelkleurig. De kop- en bovenste nekveren zijn niet ingewisseld. Het gaat hier dus om een onvolledig eclipskleed. *G. g. jabouillei* Dierenpark collectie FR 1995
- 13 De lange bruinrode en puntig toelopende onderste halsveren zijn ingewisseld voor korte, brede, afgeronde eclipsveren. Deze eclipsveren hebben een brede dofzwarte schachtstreep, evenwijdig lopend aan de veerrand. De schachtstreep eindigt dicht bij het einde van de veer. De veerrand is geelbruin van kleur. De kop- en bovenste nekveren zijn niet ingewisseld. Het gaat hier dus om een onvolledig eclipskleed. *G. g. gallus* (stam A) Ja Private collectie 2004 DE
- 14 De roodkleurige en puntig toelopende onderste halsveren zijn ingewisseld voor korte, brede, afgeronde eclipsveren. Een groot deel van deze eclipsveren is volledig dofzwart van kleur. Een aantal van de eclipsveren is echter aan de basis zwart, met aan het uiteinde een geelbruine tip. Deze afwijkende eclipsveren lijken willekeurig over het halsbehang te zijn verdeeld. De kop- en bovenste nekveren zijn niet ingewisseld. Het gaat hier dus om een onvolledig eclipskleed. *G. g. jabouillei* Private collectie 1995 NL

15	De puntig toelopende roodkleurige kop- en halsveren zijn ingewisseld voor korte, brede, afgeronde, dofzwarte eclipsvveren. Een aantal van deze eclipsvveren is voorzien van een geelbruine nerftekening. Het gaat hier dus om een volledig eclipskleed.	<i>G. g. jabouillei</i>	Private collectie NL	1995
16	De haan maakt geen eclipsrui door.	<i>G. g. spadiceus</i> (stam A)	Private collectie NL	1988 – 1993
17	De haan maakt geen eclipsrui door.	<i>G. g. gallus</i> (stam A)	Private collectie NL	1994 – 1998
18	De meeste roodbruine puntig toelopende kop en halsveren zijn niet ingewisseld, slechts hier en daar is een enkele prachtveer ingewisseld voor een eclipsvveer. Het halsbehang geeft voornamelijk een roodbruinkleurige indruk, met hier en daar een zwarte eclipsvveer. Deze eclipsvveren lijken willekeurig te zijn verdeeld. Het gaat hier om een onvolledig eclipskleed.	<i>G. g. gallus</i> (stam A)	Dierenpark collectie DE	1993
19	De haan maakte een of meerdere jaren geen eclipsrui door. In de jaren dat de haan wel een eclipsrui doormaakte, betrof het een volledig eclipskleed, bestaande uit korte, brede, afgeronde, dofzwarte eclipsvveren.	<i>G. g. gallus</i> (stam B)	Private collectie DE	2002 – 2005

Tabel 1: vastgestelde variatie in het eclipskleed bij de haan van het rode kamhoen (*Gallus gallus*), zoals is waargenomen bij de EJFG geregistreerde stammen.

* Morfologisch en op basis van herkomst overeenkomstig de beschrijving van Delacour (1977). Deze indeling in ondersoorten is echter discutabel, meer onderzoek aangaande deze indeling is dan ook noodzakelijk.

Conservatie

Uiteraard is het feit dat er variatie voorkomt, in het eclipskleed bij de haan van het rode kamhoen, belangrijk om rekening mee te houden in de conservatie van de soort. Wat de impact van dit feit dient te zijn, binnen het conservatieprogramma, is nog moeilijk te bepalen. Om duidelijkheid te verkrijgen is absoluut meer onderzoek noodzakelijk aangaande de eclipsrui en het bijhorende eclipskleed. We hebben immers nog niet kunnen vaststellen wat de oorzaak van deze variatie is. Voor de conservatie is het belangrijk c.q. noodzakelijk om te weten, of het hier een natuurlijk fenomeen betreft, of dat hier hybridisatie door menselijk toedoen aan ten grondslag ligt. Ook een combinatie van beide factoren is mogelijk.

Wel staat vast dat een eclipskleed op zichzelf niet als het ultieme bewijs van raszuiverheid kan dienen, het betreft immers niet meer dan een erfelijkheidsfactor. Het is dus zeer zeker noodzakelijk dat in de populatiebeheer op z'n minst ook de genetische signatuur en de overige morfologische kenmerken worden meegewogen. Het ontbreken van de eclipsrui is overigens wel een mogelijke indicatie van plaatsgevonden hybridisatie.

De activiteiten van de World Pheasant Association (WPA), de Pheasant Specialist Group (PSG), de onderzoeksgroep van Nishida en de onderzoeksgroep van Akishinomiya, beide laatsten uit Japan, de onderzoeksgroep van Brisbin in de USA, alsmede de EJFG, zijn tot nog toe voornamelijk gericht geweest op morfologische identificatie en verspreiding. In mindere mate heeft er ook DNA-onderzoek plaatsgevonden. Met name door Akishinomiya en door Randi (voor de EJFG).

WPA India heeft het initiatief genomen tot een vervolgstap. Zij trachten binnen dit nieuwe project zuivere populaties in India te identificeren, zowel middels morfologisch alsmede moleculair onderzoek. Hierbij zijn vooral de ver afgelegen locaties van belang. Ook in de andere delen van het verspreidingsgebied zijn zulke initiatieven noodzakelijk, willen we de natuurlijke variatie behouden. De bedoeling is om uiteindelijk tot een Conservation Action Plan te komen, om zodoende de zuivere populaties voor de toekomst te kunnen veilig stellen. Indien er geen zuivere populaties meer blijken te bestaan, zal het Conservation Action Plan zich richten op de populaties die het meest oorspronkelijk zijn.



Afbeelding 4: het Ardennerhoen. Een van de primitieve huishoerassen, waarbij mogelijk nog interessante atavistische kenmerken in het genoom zijn terug te vinden.

Onderzoeksprojecten op het vlak van de ontstaansgeschiedenis van het gedomesticeerde hoen, de sociale interactie van huishoenders met wilde populaties, en onderzoek naar de aanwezigheid van atavistische kenmerken bij primitieve huishoerassen (heritage breeds), zouden

een goede aanvulling op het morfologisch en het moleculair onderzoek vormen. Ook verder onderzoek naar de ex-situ populaties en de balgen in de diverse musea (vaak oude exemplaren), kunnen een bron van onschatbare kennis opleveren. Evenals onderzoeksprojecten op het terrein van de ecologie.

Nieuwe onderzoeksprojecten zijn overigens niet enkel vanuit natuurbeschermingswaarde van belang, maar ook omdat het hier een wilde voorouder van een belangrijk nutsdier betreft. Het is zeer zeker niet uitgesloten dat we de oorspronkelijke genenpool nog eens nodig zullen hebben, in de teelt van de moderne leg- en vleesstammen. De United Nations Food and Agriculture Organization (UN FAO) onderschrijft dan ook mede het belang van het voortbestaan van de wilde voorouders van de gedomesticeerde nutsdieren. Daarmee dus ook het belang van de conservatie van het rode kamhoen. Dit is onder meer vastgelegd in de Global Plan of Action for Animal Genetic Resources (UN FAO, 2007), maar ook in de Convention on Biological Diversity (CBD, 2010).

Het rode kamhoen staat bij de International Union for the Conservation of Nature (IUCN) vermeld als 'Least Concern' (LC), omdat in het verleden de omvang van de hybridisatie onvoldoende is onderkend. Het is vrijwel zeker dat naar aanleiding van het verdere onderzoek deze status aangepast dient te worden. Op dit moment zou de vermelding van 'Data Deficient' (DD) dan ook toepasselijker zijn.

Conclusie

We hebben vastgesteld dat bij de rode kamhoenders, naast hanen die een volledig eclipskleed vertonen, er ook hanen voorkomen die slechts een onvolledig eclipskleed laten zien. Sommige hanen ruien enkel de onderste lange halsveren, terwijl andere hanen daarentegen ook de kop- en bovenste nekveren ruien, maar waarbij hier en daar prachtveren niet mee-ruien. Ook zijn er hanen die een onvolledig asymmetrisch eclipskleed vertonen. Naast de geheel dofwarte eclipsveren, hebben we ook eclipsveren aangetroffen met een tekening, in de vorm van een schachtstreep, nerftekening of een gekleurde tip. Het is vrijwel zeker dat de aangetroffen variatie in het eclipskleed, ook in de in-situ omgeving aanwezig is.

Het is nog niet duidelijk hoe we in de conservatie dienen om te gaan met de variatie in het eclipskleed, zoals we die hebben aangetroffen bij de haan van het rode kamhoen. Niet is kunnen worden vastgesteld, of de verschillen in variatie zijn gelegen in hybridisatie met gedomesticeerde hoenders, en zelfs indirect via het huishoer door soortkruisingen met de andere *Gallus*-soorten. Het zou zeer wel mogelijk kunnen zijn dat, al in de periode voorafgaand aan de domesticatie, (een deel van) deze variatie reeds aanwezig was bij het oorspronkelijke rode kamhoen. Verder onderzoek, met name naar het genoom (moleculair onderzoek) van het rode kamhoen, is dan ook noodzakelijk.

Aanbevelingen

Het is absoluut noodzakelijk dat er verder onderzoek dient plaats te vinden aangaande de oorzaak en het effect van de variatie in het eclipskleed, zoals we deze hebben aangetroffen bij de haan van het rode kamhoen. Vervolgens dient bepaald te worden wat de impact hiervan is, voor wat betreft de conservatie van de soort.

Binnen de conservatie is het noodzakelijk om ons te realiseren, dat het eclipskleed op zichzelf geen bewijs kan zijn ten aanzien van de raszuiverheid van rode kamhoenders. We dienen dan ook de andere morfologische kenmerken en de genetische signatuur mee te wegen in de beoordeling van de raszuiverheid van een individu of van een populatie.

Om te kunnen vaststellen of er nog zuivere rode kamhoenpopulaties bestaan, is het aan te bevelen dat er verder onderzoek (morfologisch alsmede moleculair) gaat plaatsvinden, op met name de afgelegen locaties van het natuurlijke verspreidingsgebied. In India is hiertoe een eerste initiatief genomen, maar ook in de andere delen van het verspreidingsgebied is dergelijk onderzoek noodzakelijk. Met name onderzoek naar het genoom zou hier van groot betekenis zijn.

Voorlopig zou de IUCN-status van het rode kamhoen het best kunnen worden aangepast van LC naar DD. Zolang er nog onduidelijkheid bestaat over de zuiverheid van de populaties, is het immers onmogelijk om de juiste status toe te kennen.

Het is aan te bevelen om bijzonder zuinig te zijn op de ex-situ populaties, ook als deze kenmerken van hybridisatie vertonen. Ook deze populaties kunnen van onschatbare waarde zijn bij nieuwe onderzoeksprojecten. Daarnaast is het niet uit te sluiten dat de hybride populaties toch noodzakelijk blijken te zijn voor de conservatie van de soort. Zoals dit ook, af te leiden uit Frankham (2002), bij het Przewalskipaard (*Equus przewalskii*) noodzakelijk bleek te zijn.

Eveneens is het aan te bevelen de ex-situ populaties met verschillende herkomst, in ieder geval voorlopig, zo veel mogelijk als aparte stammen verder te fokken, tot dat verder onderzoek meer duidelijkheid heeft gebracht, en er dus een verantwoorde beslissing genomen kan worden.

Zodra er meer duidelijkheid is over de genetische signatuur van de in-situ en ex-situ populaties, dient er een Conservation Action Plan te worden opgesteld.

Referenties

Beebe, W. (1921). *A monograph of the pheasants* (Vol. II, pp. 207-210). London, U.K.: Whiterby & Co.

Brockmeier, H. (1888). Zur Fortflanzung von *Helix nemoralis* und *Helix hortensis*, nach Beobachtungen in der Gefangenschaft. *Nachrbl. Deut. malakozool. Ges.*, 20, 113-116.

Campbell, Neil A., Reece, Jane B., Mitchell & Lawrence G. (1999). *Biology* (5th ed.). Menlo Park, CA: Addison Wesley Longman.

CBD (2010). Quick guide to the Aichi Biodiversity Target 13, Genetic diversity maintained. In CBD Secretariat (Ed.), Quick guides for the Aichi Biodiversity Targets, *Proc. of the Tenth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (COP 10)*, 18-29 October 2010, Nagoya, Aichi Prefecture, Japan. Montreal, Canada: Convention on Biological Diversity. COP/10/INF/12/Rev.1

Clarke, C. A. & Sheppard, P. M. (1964). Genetic control of the melanic form *insularia* of the moth *Biston betularia* L.. *Nature*, 202, 215-216. doi:10.1038/202215a0

Delacour, J. (1977). *The pheasants of the world* (2nd ed.). Alton, U.K.: Spur Publications.

Eriksson, J., Larson, G., Gunnarsson, U., Bed'hom, B., Tixier-Boichard, M., Stromstedt, L., Wright, D., Jungerius, A., Vereijken, A., Randi, E., Jensen, P., Andersson, L. (2008). Identification of the Yellow Skin Gene Reveals a Hybrid Origin of the Domestic Chicken. *PLoS Genet*, 4 (2). e1000010. doi:10.1371/journal.pgen.1000010

Frankham, R., Ballou, J. D. & Briscoe, D. A. (2002). *Introduction to Conservation Genetics*. Cambridge, U.K.: Smithsonian Institution.

Grzimek, B. (1972/1973). *Het leven der dieren* (Deel XII - Zoogdieren 3, pp. 397-403, G. Ch. Abels, Tine Pollmann-Vroom, Th. M. van Vliet, vert.). Utrecht, Nederland / Antwerpen, België: Uitgeverij Het Spectrum.

Johnsgard, Paul A. (1999). *The pheasants of the world: biology and natural history* (2nd ed.). Washington, DC: Smithsonian Institution Press.

Jones, Robert T., Salazar, Patricio A., Ffrench-Constant, Richard H., Jiggins, Chris D. & Joron, Mathieu (2011). Evolution of a mimicry supergene from a multilocus architecture. *Proc. R. Soc. B*, 1-10. doi:10.1098/rspb.2011.0882

Kaul, R., Shah, J. N. & Chakraborty, B. (2004). An assessment of important physical traits shown by some captive Red Junglefowl in India. *Current Science*, 87, 1498-1499.

Kimball, E. (1954). Genetics of junglefowl plumage patterns. In WPSA (Ed.), Section papers of the 10th World's Poultry Congress, *Proc. of the 10th World's Poultry Congress*, 13-21 August 1954, Edinburgh, Scotland. Edinburgh, Scotland: Department of Agriculture for Scotland, pp. 2-5.

Kimball, E. (1958). Eclipse plumage in *Gallus*. *Poultry Sci*, 37, 733-734.

- Lang, A. (1904). Über Vorversuche zu Untersuchungen über die Varietätenbildung von *Helix hortensis* M. und *Helix nemoralis* L.. *Denkschr. Med. Naturw. Ges.*, 11, 439-506.
- Lees D. R. (1968). Genetic control of the melanic form *insularia* of the peppered moth *Biston betularia* L.. *Nature*, 220, 1249-1250. doi:10.1038/2201249a0
- Morejohn, G. V. (1968). Study of plumage of the four species of the genus *Gallus*. *The Condor*, 70, 56-65.
- Nishida, T. (1980). Ecological and morphological studies on the jungle fowl in southeast Asia. In Y. Tanabe et al. (Eds.) *Biological rhythms in birds*, 301-313. Berlin, Germany: Springer Verlag.
- Nyunt, K. M. (1993). How to identify the red junglefowl. *Aviculture Magazine*, 99, 76-78.
- Peterson, A. T. & Brisbin, I. L. (1999). Genetic endangerment of wild red junglefowl *Gallus gallus*?. *Bird Conservation International*, 9, 387-394.
- Pinceel, L. (1999). Eclips rui bij vogels en in het bijzonder bij kamhoenders.... In EJFG (Ed.), EJFG Magazine, *Handelingen van de 2^{de} Kamhoenderdag van de EJFG Kasteelpark Born (NL)*, 7 augustus 1999, Born, Nederland. Genk, België: EJFG. pp. 4-9.
- Pinceel, L., Raeymaekers, P., Smets, R., Steenackers, V., Van Houdt, J. & Roels, I. (1998, 1999). Nieuws van de Kraagfazantenwerkgroep (deel 1-7). *Aviornis International*, 25-26 (142-150).
- Seibert, H. (1876). Über das Verhalten der Bandervarietäten von *Helix hortensis* M. und *Helix nemoralis* L. bei der Fortpflanzung. *Nachrbl. Deut. Malakozool. Ges.*, 8, 65-67.
- UN FAO (2007). Global Plan of Action for Animal Genetic Resources. In Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture (Ed.), *Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and the Interlaken Declaration, Proc. of the International Technical Conference on Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*, 3-7 September 2007, Interlaken, Switzerland. Rome, Italy: UN FAO. pp. 5-37.